

PROPOSTA DE UM PROCESSO DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO CONHECIMENTO

Daiane Evangelista Ferreira

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Sistemas e Computação, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Sistemas e Computação.

Orientador: Jano Moreira de Souza

Rio de Janeiro
Março de 2017

PROPOSTA DE UM PROCESSO DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO
CONHECIMENTO

Daiane Evangelista Ferreira

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO
LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA
(COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE
EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.

Examinada por:

Prof. Jano Moreira de Souza, Ph.D.

Prof. Geraldo Bonorino Xexéo, D.Sc.

Prof. Marcos do Couto Bezerra Cavalcanti, Ph.D.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL
MARÇO DE 2017

Ferreira, Daiane Evangelista

Proposta de um Processo de Avaliação da Qualidade do Conhecimento/ Daiane Evangelista Ferreira. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2017.

XIII, 111 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Jano Moreira de Souza

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, 2017.

Referências Bibliográficas: p. 89-96.

1. Qualidade do Conhecimento. 2. Conhecimento para Uso.
3. Processo de Avaliação. I. Souza, Jano Moreira de. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação. III. Título.

Agradecimentos

Agradeço à Deus por me abençoar a cada dia, por me conceder a oportunidade de continuar estudando e realizando os meus sonhos.

Agradeço à minha mãe, por ser uma mãe maravilhosa, que sempre me incentivou, me apoiou e nunca me deixou desistir.

Agradeço ao meu noivo, Tiago Santos da Silva, por ser essa pessoa tão especial, que sempre me confortou, me ajudou, me guiou através das decisões importantes e que nunca me deixou desistir, mesmo nos momentos mais difíceis.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Jano Moreira de Souza, pela paciência, pelos ensinamentos, por aceitar minhas ideias, por contribuir de várias formas para a realização deste trabalho, pois sem sua orientação a conclusão do mesmo não seria possível.

Agradeço aos Professores do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação (PESC/COPPE/UFRJ) pelos ensinamentos, que serão levados para trabalhos futuros.

Agradeço aos profissionais do PESC/COPPE/UFRJ por todo o suporte durante o Mestrado.

Agradeço aos meus companheiros de projeto no CapGov (Xiao, Luan, Fernanda, Fabio, e muitos outros companheiros queridos) pelo apoio, em especial, ao Sérgio Assis Rodrigues, pela compreensão e incentivo em todos os momentos.

Agradeço a todos que torceram por mim, que me ajudaram e que me incentivaram.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

PROPOSTA DE UM PROCESSO DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO CONHECIMENTO

Daiane Evangelista Ferreira

Março/2017

Orientador: Jano Moreira de Souza

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

A avaliação da qualidade do conhecimento é um tema pouco discutido na literatura de gestão do conhecimento. Talvez se possa atribuir essa lacuna à dificuldade da tarefa em questão, sendo o conhecimento tácito um tipo de conhecimento difícil de medir, o que contribui para a dificuldade de avaliar sua qualidade. Com base neste contexto desenvolvemos uma proposta de um processo de avaliação da qualidade do conhecimento, que consiste na elaboração de etapas e atividades para a avaliação da qualidade do conhecimento, com base na distribuição de tarefas de análise de cenário. Também introduzimos um novo conceito de tipo de conhecimento, o conhecimento para uso, que é definido como sendo a combinação do conhecimento tácito, do conhecimento explícito e de todos os tipos de conhecimento adquiridos por um indivíduo ao longo de sua vida. E apresentamos uma visão de estado da arte da área de qualidade do conhecimento. Para a consolidação do processo de avaliação foi realizado um estudo de caso exploratório, de modo que os participantes responderam a tarefa de análise do cenário. Onde foi possível avaliar a qualidade do conhecimento para uso e realizar a intercessão entre conhecimentos. Portanto, desenhamos uma metodologia de avaliação que pode ser aplicada ao contexto de avaliação da qualidade do conhecimento. Ao mesmo tempo que pode ser utilizada para avaliar a qualidade de diferentes tipos de conhecimento, dependendo do contexto desejado.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

PROPOSAL OF AN EVALUATION PROCESS OF THE KNOWLEDGE QUALITY

Daiane Evangelista Ferreira

March/2017

Advisor: Jano Moreira de Souza

Department: System Engineering

The evaluation of knowledge quality is a subject rarely discussed in the knowledge management literature. Perhaps this gap can be attributed to the difficulty of the task in question, and tacit knowledge is a type of knowledge difficult to measure, which contributes to the difficulty of assessing its quality. Based on this context, we have developed a proposal of an evaluation process of the knowledge quality, which consists in the elaboration of steps and activities for the evaluation of the knowledge quality, based on the distribution of scenario analysis tasks. We also introduce a new concept of knowledge type, knowledge for use, which is defined as the combination of tacit knowledge, explicit knowledge and all kinds of knowledge acquired by an individual throughout his or her life. And we present a view of the state of the art of the knowledge quality area. For the consolidation of the evaluation process an exploratory case study was carried out, so that the participants answered the scenario analysis tasks. Where it was possible to evaluate the quality of knowledge for use and to make the intercession between knowledge. Therefore, we design an evaluation methodology that can be applied to the context of knowledge quality evaluation. At the same time, it can be used to evaluate the quality of different types of knowledge, depending on the desired context.

Sumário

CAPÍTULO 1.INTRODUÇÃO	1
1.1 MOTIVAÇÃO	2
1.2 OBJETIVO	3
1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	3
CAPÍTULO 2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	5
2.1 CONHECIMENTO	5
2.1.1 <i>Tipos de Conhecimento</i>	6
2.1.1.1 Conhecimento Tácito	11
2.1.1.2 Conhecimento Explícito	12
2.1.2 <i>Avaliação do Conhecimento na Educação</i>	13
2.1.3 <i>Gestão do Conhecimento</i>	17
2.2 QUALIDADE	22
2.3 DADO	25
2.3.1 <i>Qualidade de Dados</i>	26
2.3.1.1 Garantia de Qualidade de Dados	27
2.4 INFORMAÇÃO	29
2.4.1 <i>Qualidade da Informação</i>	30
CAPÍTULO 3.AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO CONHECIMENTO	33
3.1 QUALIDADE DO CONHECIMENTO	33
3.1.1 <i>Contextualização de Qualidade do Conhecimento</i>	35
3.1.1.1 Comparação entre Problemas de Qualidade para Dado, Informação e Conhecimento	35
3.1.1.2 Qualidade do Conhecimento: Padrões e Refatorização do Conhecimento	36
3.1.1.3 Avaliação da Incerteza na Qualidade do Conhecimento nos Processos de Publicação de Pesquisa através de Revisão por Pares	37
3.1.2 <i>Ferramentas para Controle de Qualidade</i>	38
3.1.2.1 Perspectiva Multidisciplinar na Qualidade do Conhecimento	39
3.1.2.2 <i>Framework</i> de Qualidade do Conhecimento Efetivo baseado em Interdependências entre Recursos de Conhecimento	40
	vii

3.1.3	<i>Avaliação da Qualidade do Conhecimento</i>	41
3.1.3.1	Avaliação da Qualidade do Conhecimento Empírico	41
3.1.4	<i>Qualidade do Conhecimento em Grupos</i>	42
3.1.4.1	Qualidade do Conhecimento Tácito de Grupos	43
3.1.4.2	Qualidade do Conhecimento em Projetos de Equipe	44
3.2	DIMENSÕES/CRITÉRIOS DE QUALIDADE DO CONHECIMENTO	46
CAPÍTULO 4. PROPOSTA DE UM PROCESSO DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO CONHECIMENTO		49
4.1	AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO	49
4.2	OBJETIVO DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO	50
4.2.1	<i>Especificação do Processo de Avaliação</i>	51
4.2.1.1	Etapa 1 – Seleção dos Recursos	51
4.2.1.2	Seleção da Ferramenta	57
4.2.1.3	Etapa 2 – Criar e Publicar a(s) Tarefa(s)	58
4.2.1.4	Etapa 3 – Avaliação da Qualidade do Conhecimento	59
4.2.1.5	Retroalimentação do Processo de Avaliação	62
CAPÍTULO 5. ESTUDO DE CASO PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO CONHECIMENTO PARA USO EM DESENVOLVIMENTO WEB		63
5.1	ESTUDO DE CASO EXPLORATÓRIO	63
5.2	ESPECIFICAÇÃO DO ESTUDO DE CASO EXPLORATÓRIO	63
5.2.1	<i>Etapa 1 – Seleção dos Recursos</i>	64
5.2.2	<i>Etapa 2 – Criar e Publicar a Tarefa de Análise</i>	67
5.2.2.1	Cenário	67
5.2.2.2	Elaboração da Tarefa no <i>FastScience</i>	68
5.2.2.3	Aplicação da Tarefa e Coleta de Dados	76
5.2.3	<i>Etapa 3 - Análise dos Dados</i>	76
5.3	RESULTADOS	79
5.3.1	<i>Interseção entre Conhecimentos</i>	82
5.4	CONSIDERAÇÕES	84
CAPÍTULO 6. CONCLUSÃO		86
6.1	CONTRIBUIÇÕES E RESULTADOS	86
6.2	DESAFIOS E TRABALHOS FUTUROS	88

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
APÊNDICE A	97
APÊNDICE B	100

Figuras

FIGURA 1: FORMATO SIMPLIFICADO DE AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO NA EDUCAÇÃO	16
FIGURA 2: MODELO SECI DE CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO [ADAPTADO DE TAKEUCHI E NONAKA (2008)]	19
FIGURA 3: DIMENSÕES DE QUALIDADE DO CONHECIMENTO (YOO; VONDEREMBSE; RAGU-NATHAN, 2011)	46
FIGURA 4: FLUXO DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO CONHECIMENTO...	50
FIGURA 5: ATORES DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO	51
FIGURA 6: ATIVIDADE 1 - SELECIONAR VARIÁVEIS	52
FIGURA 7: ATIVIDADE 2 - SELECIONAR CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	53
FIGURA 8: ATIVIDADE 3 - SELECIONAR PARTICIPANTES	55
FIGURA 9: ATIVIDADE 4 - ELABORAR CENÁRIO	56
FIGURA 10: ATIVIDADE 5 - SELECIONAR FERRAMENTA DE <i>CROWDSOURCING</i>	57
FIGURA 11: ATIVIDADE 6 - AVALIADORES CRIAM O(S) CENÁRIOS E A(S) TAREFA(S) NA FERRAMENTA SELECIONADA	58
FIGURA 12: ATIVIDADE 7 - AVALIADORES PUBLICAM AS TAREFAS	59
FIGURA 13: ATIVIDADE 8 - AVALIADORES AVALIAM A(S) RESPOSTA(S) DA(S) TAREFA(S) DE ANÁLISE	60
FIGURA 14: ATIVIDADE 9 - REALIZAR INTERSEÇÃO ENTRE OS CONHECIMENTOS	61
FIGURA 15: FLUXO DO ESTUDO DE CASO EXPLORATÓRIO PARA A AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO CONHECIMENTO PARA USO EM DESENVOLVIMENTO <i>WEB</i>	63
FIGURA 16: CRIE PROJETOS NO <i>FASTSCIENCE</i> [FONTE: HTTPS://FASTSCIENCE.COM.BR/CRIAR-PROJETO]	66
FIGURA 17: PÁGINA PRINCIPAL DO <i>FASTSCIENCE</i> [FONTE: HTTPS://FASTSCIENCE.COM.BR/]	66
FIGURA 18: PROJETOS NO <i>FASTSCIENCE</i> [FONTE: HTTPS://FASTSCIENCE.COM.BR/].....	67

FIGURA 19: CADASTRO DE USUÁRIO NO <i>FASTSCIENCE</i> [FONTE: HTTPS://FASTSCIENCE.COM.BR/]	69
FIGURA 20: DADOS DO PROJETO - 1 [FONTE: HTTPS://FASTSCIENCE.COM.BR/]	69
FIGURA 21: DADOS DO PROJETO - 2 [FONTE: HTTPS://FASTSCIENCE.COM.BR/]	70
FIGURA 22: INFORMAR EQUIPE DO PROJETO [FONTE: HTTPS://FASTSCIENCE.COM.BR/] ...	70
FIGURA 23: INFORMAR PÚBLICO ALVO DO PROJETO [FONTE: HTTPS://FASTSCIENCE.COM.BR/]	71
FIGURA 24: CONFIGURAÇÕES DO <i>WORKFLOW</i> [FONTE: HTTPS://FASTSCIENCE.COM.BR/] ..	72
FIGURA 25: FLUXO INFORMAÇÕES PESSOAIS [FONTE: HTTPS://FASTSCIENCE.COM.BR/] ..	73
FIGURA 26: FLUXO ANÁLISE DO CENÁRIO [FONTE: HTTPS://FASTSCIENCE.COM.BR/]	73
FIGURA 27: TUTORIAL COM A APRESENTAÇÃO DO CENÁRIO [FONTE: HTTPS://FASTSCIENCE.COM.BR/]	74
FIGURA 28: FLUXO COM O AGRADECIMENTO [FONTE: HTTPS://FASTSCIENCE.COM.BR/] ..	74
FIGURA 29: INFORMAÇÕES PESSOAIS [FONTE: HTTPS://FASTSCIENCE.COM.BR/]	75
FIGURA 30: ANÁLISE DE CENÁRIO [FONTE: HTTPS://FASTSCIENCE.COM.BR/]	75
FIGURA 31: AGRADECIMENTO [FONTE: HTTPS://FASTSCIENCE.COM.BR/]	75
FIGURA 32: TAREFA 1 - INFORMAÇÕES PESSOAIS [ELABORADO PELO AUTOR NA FERRAMENTA <i>FASTSCIENCE</i>].....	97
FIGURA 33: TAREFA 2 - ANÁLISE DO CENÁRIO [ELABORADO PELO AUTOR NA FERRAMENTA <i>FASTSCIENCE</i>].....	98
FIGURA 34: CENÁRIO PARA A ANÁLISE [ELABORADO PELO AUTOR NA FERRAMENTA <i>FASTSCIENCE</i>].....	98
FIGURA 35: AGRADECIMENTO PELA PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO DE CASO [ELABORADO PELO AUTOR NA FERRAMENTA <i>FASTSCIENCE</i>]	99

Tabelas

TABELA 1: DESCRIÇÃO DO CONHECIMENTO COMO UMA FUNÇÃO DE TIPO E QUALIDADES (DE JONG; FERGUSON-HESSLER, 1996).....	8
TABELA 2: TAXONOMIAS DO CONHECIMENTO E EXEMPLOS (ALAVI; LEIDNER, 2001)	10
TABELA 3: VERSÕES DA TAXONOMIA DE BLOOM (DESENVOLVIDO A PARTIR DE NUNES (2014))	14
TABELA 4: PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO TRADICIONAL <i>VERSUS</i> INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO <i>ONLINE</i> NA ÁREA DE EDUCAÇÃO (NUNES, 2014)	16
TABELA 5: COMBINAÇÃO DO MODELO SECI E DA TAXONOMIA DE BLOOM (HVORECKY, 2012)	21
TABELA 6: VANTAGENS E DESVANTAGENS DA DEFINIÇÃO DE QUALIDADE (REEVES; BEDNAR, 1994).....	23
TABELA 7: TIPO DE DADO - IMPLÍCITOS E EXPLÍCITOS (SIDI <i>ET. AL.</i> , 2012)	25
TABELA 8: TIPO DE DADO - DADO COMO PRODUTO (SIDI <i>ET AL.</i> , 2012)	26
TABELA 9: SISTEMATIZAÇÃO SIMPLIFICADA RELACIONADA À GARANTIA DE QUALIDADE DE DADOS.....	27
TABELA 10: DISTINÇÃO ENTRE DADO, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO (DAVENPORT; PRUSAK, 1997)	30
TABELA 11: CATEGORIZAÇÃO DOS TEXTOS DE QUALIDADE DO CONHECIMENTO	34
TABELA 12: DIMENSÕES DE QUALIDADE DE ITENS DE CONHECIMENTO [ADAPTADO DE RAO E OSEI-BRYSON, 2007)].....	47
TABELA 13: COMPARATIVO ENTRE AS DIMENSÕES/CRITÉRIOS DE QUALIDADE DO CONHECIMENTO	54

Gráficos

GRÁFICO 1: RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DO CRITÉRIO RELEVÂNCIA	79
GRÁFICO 2: RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DO CRITÉRIO CONSISTÊNCIA.....	80
GRÁFICO 3: RESULTADOS DA AVALIAÇÃO PARA O FATOR GRAU DE CONHECIMENTO PARA Uso	81
GRÁFICO 4: QUANTITATIVO DE ABORDAGENS GERADAS A PARTIR DA INTERSEÇÃO ENTRE OS CONHECIMENTOS.....	83

Capítulo 1. Introdução

Levando-se em consideração o grande volume de informações disponíveis diariamente na Internet, temos muitos artefatos que podem se tornar conhecimento, uma vez que processados e assimilados pelos indivíduos.

Assim, sabe-se que uma grande quantidade de conhecimento pode ser absorvida atualmente. No entanto, como garantir que esse conhecimento tem qualidade, seja ele um conhecimento explícito ou um conhecimento tácito?

Na literatura da área de gestão do conhecimento pouco se discute sobre a qualidade do conhecimento produzido e/ou transmitido. Em geral, o foco se apresenta nos tipos de conhecimento, bem como na gestão destes, seja na área de negócios ou no meio acadêmico.

Além disso, na área de gestão do conhecimento também existem estudos que tratam das medidas para avaliar a gestão do conhecimento. No entanto, uma questão que este trabalho considera importante é: Por que alguns estudos nessa literatura mostram um foco predominante na gestão do conhecimento, mas não na qualidade do conhecimento que está sendo gerenciado?

Acredita-se que isto se dá devido à dificuldade de se avaliar a qualidade do conhecimento tácito, visto que ele não é um conhecimento representado formalmente, como ocorre no caso do conhecimento explícito, que é um tipo de conhecimento representado formalmente. Dessa forma, esse pode ser o motivo da avaliação da qualidade do conhecimento tácito ser pouco discutida na literatura da área de gestão do conhecimento.

Devido a isso, consideramos que a avaliação da qualidade do conhecimento é, ao mesmo tempo, importante e relevante para a literatura da área de gestão do conhecimento. Assim, seria interessante buscar meios de avaliar a qualidade do conhecimento, seja o conhecimento de modo geral ou para tipos específicos.

De modo que, também destacamos a necessidade de avaliar o conhecimento para uso, que definimos como sendo a combinação do conhecimento tácito e do conhecimento explícito dos indivíduos, juntamente com todos os tipos de conhecimento adquiridos por um indivíduo ao longo da vida.

Ademais, cabe salientar que esta dissertação possui características interdisciplinar, do modo que se encontra situada em alguns contextos, que são: na área de computação, principalmente no contexto da linha de engenharia de dados e conhecimento do PESC/COPPE/UFRJ, bem como na área de engenharia de *software*; e também na área de gestão do conhecimento e avaliação do conhecimento. Assim, a fundamentação teórica desta dissertação apresenta conceitos que serão inseridos nestes contextos.

1.1 Motivação

O conhecimento tácito é o conhecimento que está dentro das pessoas, fruto de diferentes formas de aprendizado, que resulta em formas distintas de se entender um mesmo conceito. Neste sentido, quando se trata do conhecimento tácito que se encontra nas organizações, mais especificamente, no pensamento dos funcionários das organizações, percebe-se a necessidade de formalização deste tipo de conhecimento.

Para tanto, essa não é uma tarefa singular, de modo que o processo de transferência do conhecimento requer algumas etapas, como mostrado por Nonaka, Toyama e Konno (2000). Dessa forma, converter o conhecimento tácito em explícito é possível, porém não se encontrou na literatura de gestão do conhecimento uma avaliação que pudesse medir a qualidade desse conhecimento que está sendo convertido.

De acordo com Takeuchi e Nonaka (2008) o conhecimento não é explícito ou tácito; o conhecimento é tanto explícito quanto tácito, ao passo que o conhecimento é inerentemente paradoxal, pois é formado do que aparenta ser dois opostos.

Assim, em função desse cenário acredita-se na necessidade do desenvolvimento de um processo de avaliação da qualidade do conhecimento, onde a avaliação dos conhecimentos tácito e explícito sejam contempladas.

Além disso, outra motivação desta dissertação consiste no desejo de apoiar a investigação na área da qualidade do conhecimento, uma vez que a análise inicial dos trabalhos encontrados nessa área mostrou que esses estudos não possuem o mesmo estado de evolução, se comparado às áreas de qualidade de dados e de qualidade de informação.

1.2 Objetivo

Esta dissertação tem como objetivo apresentar uma proposta de um processo de avaliação da qualidade do conhecimento baseado em tarefas de análise de cenário. De forma que o intuito é desenhar uma metodologia de avaliação que seja aplicada ao contexto de avaliação da qualidade do conhecimento. Tendo em vista que esta metodologia possa ser utilizada para avaliar a qualidade de diferentes tipos de conhecimento, dependendo do contexto desejado.

De modo que este processo de avaliação poderia ser externo ao espiral de transformação de conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997), e estaria associado à fase de externalização do conhecimento (conversão do conhecimento tácito para o conhecimento explícito).

Neste sentido, a combinação do conhecimento tácito e do conhecimento explícito na cabeça dos indivíduos gera uma união de dois tipos de conhecimentos, que em conjunto, geram o chamado conhecimento para uso, conhecimento aplicado à um determinado contexto. Assim, o objetivo desta dissertação também é introduzir o conceito de conhecimento para uso, caracterizando um novo tipo de conhecimento.

Por fim, esta dissertação também tem como objetivo fornecer uma visão sobre o estado da arte atual da área de qualidade do conhecimento, reunindo e apresentando os estudos de destaque na mesma.

1.3 Organização do Trabalho

Este trabalho está organizado da seguinte forma: No capítulo 2 é apresentada a **Fundamentação Teórica** que fornece o referencial teórico que dá suporte a este

trabalho. Esse capítulo fornece a base necessária para que o leitor tenha uma visão geral sobre o tema da dissertação e o contexto do tema proposto.

No capítulo 3 é apresentado o tema **Avaliação da Qualidade do Conhecimento**, onde são mostrados os estudos que tratam da avaliação da qualidade do conhecimento, sob aspectos distintos.

No capítulo 4 é apresentada a **Proposta de um Processo de Avaliação da Qualidade do Conhecimento**, onde é mostrada a proposta do processo de avaliação, bem como suas características, com o intuito de especificar o processo de avaliação da qualidade do conhecimento proposto.

No capítulo 5 é apresentado o **Estudo de Caso para Avaliação da Qualidade do Conhecimento para Uso no Desenvolvimento Web**, que foi realizado durante o desenvolvimento desta dissertação, para fins de demonstração da aplicação do processo de avaliação da qualidade do conhecimento proposto.

No capítulo 6 são apresentadas as **Conclusões** e contribuições deste trabalho, bem como os desafios e as sugestões para trabalhos futuros.

Capítulo 2. Fundamentação Teórica

2.1 Conhecimento

No contexto desta dissertação o conhecimento é um ativo de grande importância e objeto do processo de avaliação proposto, dessa forma se faz necessária uma breve definição sobre o mesmo.

Assim, a área de epistemologia é conhecida por ser a área que estuda o conhecimento e por isso é chamada de teoria do conhecimento. E de acordo com este campo de estudo o conhecimento surge com a experiência, emerge com a reflexão, é desenvolvido através da inferência, além de exibir uma estrutura distinta (AUDI, 2003).

Apesar da epistemologia abordar os estudos sobre o conhecimento de modo amplo, neste trabalho não se pretende tratar este tema sob o ponto de vista da filosofia, mas sim introduzir os conceitos de conhecimento que sejam relevantes para o entendimento da avaliação da qualidade do conhecimento proposta nesta dissertação.

A literatura da área de gestão do conhecimento nos fornece outras definições de conhecimento. Onde percebemos que o conhecimento é uma mistura fluída de experiência estruturada, valores, informação contextual e discernimento especializado, que nos fornece uma estrutura para avaliar e incorporar novas experiências e informações. E nas organizações o conhecimento manifesta-se não só em documentos ou repositórios, mas também nas rotinas organizacionais, nos processos, nas práticas e nas normas (DAVENPORT; PRUSAK, 2000).

Além disso, o conhecimento é uma mistura de vários elementos; ele é fluído, assim como formalmente estruturado; é intuitivo e difícil de capturar em palavras ou entender completamente em termos lógicos; e existe dentro das pessoas, parte integrante da complexidade e imprevisibilidade do ser humano (DAVENPORT; PRUSAK, 2000). O poder do conhecimento para organizar, selecionar, aprender e julgar vem de valores e crenças, e a partir de informações e da lógica (DAVENPORT;

PRUSAK, 2000).

Ainda de acordo com Davenport e Prusak (2000) o conhecimento deriva da informação como a informação deriva de dados e informações tornam-se conhecimento, visto que os seres humanos fazem todo esse trabalho de transformação. Sendo que esta ocorre por meio de comparação, consequências, conexões e conversa.

Assim, a atividade criadora de conhecimento ocorre dentre e entre os seres humanos, de modo que as pessoas (ao encontrar dados em registros ou informações em mensagens) obtém conhecimento, assim como a partir de indivíduos ou grupos de especialistas (DAVENPORT; PRUSAK, 2000).

Segundo Takeuchi e Nonaka (2008) o conhecimento é uma função de uma determinada instância, perspectiva ou intenção; é sobre ação; é para algum fim e é sobre significado, sendo específico ao contexto e essencialmente relacionado com a ação humana.

Portanto, se percebe que cada autor define o conhecimento de forma distinta, porém nesta dissertação a definição de conhecimento adotada é aquela em que a partir da informação e do processo de transformação na mente do ser humano é gerado o conhecimento, visto que nas próximas seções apresentaremos os temas relacionados a esse conceito.

2.1.1 Tipos de Conhecimento

Quando se aborda o tema conhecimento é importante saber que tipo de conhecimento está sendo tratado, visto que cada conhecimento apresenta características diferentes.

Dessa forma, o conhecimento pode ser classificado como explícito ou tácito, sendo essas as dimensões do conhecimento nas organizações (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

O conhecimento explícito consiste de fatos, regras, relações e políticas que podem ser codificadas em papel ou em meio eletrônico e compartilhadas sem a necessidade de discussão. Já o conhecimento tácito (ou intuição) é o tipo de conhecimento que

consiste na habilidade pessoal, e sua transferência exige contato face a face ou até mesmo aprendizagem (WYATT, 2001).

Desse modo, o conhecimento tácito representa o conhecimento que as pessoas possuem, ao passo que o conhecimento explícito, por outro lado, representa o conhecimento que pode ser codificado em uma forma tangível (NONAKA; KANNO, 1998).

Ademais, de acordo com Smith (2001) o conhecimento explícito é um conhecimento acadêmico ou “*know-what*”, que é descrito em linguagem formal, mídia impressa ou eletrônica, muitas vezes baseados em processos de trabalho estabelecidos.

Enquanto o conhecimento tácito é o conhecimento prático orientado para a ação ou “*know-how*”, sendo um conhecimento com base na prática, adquirido pela experiência pessoal, raramente expresso abertamente, muitas vezes se assemelha a intuição (SMITH, 2001). Sendo um conjunto de conhecimentos práticos adquiridos por um indivíduo ao longo da vida.

Então, sabe-se que existem duas dimensões de conhecimento (tácito e explícito), porém, na literatura da área de conhecimento alguns autores também mencionam outros tipos de conhecimentos que estão relacionados com o tácito e o explícito, tais como: conhecimento situacional, conhecimento conceitual, conhecimento processual e conhecimento estratégico (DE JONG; FERGUSON-HESSLER, 1996).

- 1) **Conhecimento Situacional** é o conhecimento sobre as situações e como elas geralmente aparecem em um domínio específico (DE JONG; FERGUSON-HESSLER, 1996).
- 2) **Conhecimento Conceitual** é o conhecimento estático sobre fatos, conceitos e princípios que se aplicam a um determinado domínio. Esse conhecimento funciona como informações adicionais que solucionadores de problemas adicionam ao problema e que eles usam para desenvolver a solução (DE JONG; FERGUSON-HESSLER, 1996).
- 3) **Conhecimento Processual** é o conhecimento que contém ações ou manipulações que são válidas dentro de um domínio. É o tipo de conhecimento que ajuda o

solucionador de problemas a fazer a transição de um estado do problema para outro estado do problema (DE JONG; FERGUSON-HESSLER, 1996).

- 4) **Conhecimento Estratégico** é o conhecimento que ajuda os estudantes a organizar seu processo de resolução de problemas, orientando em que estágio eles devem percorrer para chegar a uma solução (DE JONG; FERGUSON-HESSLER, 1996).

No contexto dos tipos de conhecimento tratados por de Jong e Ferguson-Hessler, (1996) existem duas classificações para o conhecimento (tipo e qualidade). De modo que usando estas duas classificações uma matriz pode ser criada, possibilitando a estruturação de tópicos gerais, tais como metas de aprendizagem e as diferenças entre especialistas e novatos (DE JONG; FERGUSON-HESSLER, 1996).

A matriz apresentada na Tabela 1 foi concebida para utilização no campo da física, mas acredita-se que pode ser utilizada em outras áreas de conhecimento, contribuindo para a análise da qualidade do conhecimento em outras áreas acadêmicas.

Tabela 1: Descrição do Conhecimento como uma Função de Tipo e Qualidades (DE JONG; FERGUSON-HESSLER, 1996)

TIPOS DE CONHECIMENTO				
Qualidade	Situacional	Conceitual	Processual	Estratégico
Níveis Superfície – profundo	Raciocínio baseado em casos - tradução em conceitos de domínio	Símbolos e fórmulas - conceitos e relações	Regras / receitas / manipulação algébrica - ação significativa	Pesquisa conduzida por símbolo para a fórmula - análise e planejamento
Estrutura Elementos isolados – estrutura de conhecimento	Recursos Isolados - agrupados (ou seja, modelos de situações)	Conceitos e Leis independentes – estrutura significativa (hierárquica)	Algoritmos Isolados - medidas relacionadas com o conceito ou princípio	Ações Isoladas - conjunto coerente de ações sequenciais
Automação Declarativo – compilado	Gradual e consciente - a tradução automática de conceitos de domínio	Princípios Verbalizáveis, definições, etc. - intuitivo, entendimento tácito	Execução de Escolha consciente e Passo a passo - o acesso automático e execução de rotina	Planejamento e Escolhas passo a passo- análise e planejamento automático; verificação paralela
Modalidade	Palavras e	Proposições e	Conjunto de	Conjunto de

Verbal – figurativo	Símbolos – imagens e diagramas	fórmulas– figuras, diagramas	regras de produção – figurativo (diagramas, figuras, grafos)	regras de produção – figurativo (diagramas, figuras, grafos)
Generalidade Geral – domínio específico	Propriedades Gerais (ou seja, independente do tempo) homogêneos - características específicas de domínio	Estruturas gerais de domínios - um domínio específico, e também: leis de conservação - casos específicos dos mesmos	Definir sistema para a aplicação de leis de conservação – verifica os pontos de contato para as forças	Etapas gerais (análises, planejamento, etc.) - etapas específicas (termodinâmica: sistema, interação, processo, etc.)

Quando analisamos a matriz percebemos que existem diferentes definições de tipos de conhecimento para cada nível de qualidade. Desse modo, cada tipo de conhecimento pode ter diferentes níveis de qualidade dependendo do tipo de qualidade.

Já os autores Alavi e Leidner (2001) destacam que existem outros tipos de conhecimento que merecem ser discutidos, além das já enfatizadas dimensões de tácito e explícito. Os autores apresentam os seguintes tipos de conhecimento:

- 1) **Conhecimento Individual**, que é o conhecimento criado pelos indivíduos e inerente a eles;
- 2) **Conhecimento Social**, que é o conhecimento criado pelas ações coletivas de um grupo e inerente ao grupo;
- 3) **Conhecimento Declarativo**, que é o conhecimento *know-about*, que é o conhecimento adquirido do indivíduo, semelhante ao conhecimento tácito;
- 4) **Conhecimento Processual**, que é o conhecimento *know-how*, equivalente ao conhecimento tácito;
- 5) **Conhecimento Causal**, que é o conhecimento *know-why*, que é a habilidade de saber como alguma coisa funciona em um determinado contexto;
- 6) **Conhecimento Condicional**, que é o conhecimento *know-when*, que é a habilidade de saber em que condição uma ação deve ser executada;
- 7) **Conhecimento Relacional**, que é o conhecimento *know-with*, que é a habilidade de saber como acontece uma determinada relação;

- 8) **Conhecimento Pragmático**, que é o tipo de conhecimento útil para uma organização, onde se percebe uma combinação do conhecimento tácito com o conhecimento explícito.

Com base nas definições desses tipos de conhecimento e com o intuito de criar uma taxonomia dos tipos de conhecimento, alavi e leidner (2001) desenvolveram a Tabela 2.

Tabela 2: Taxonomias do conhecimento e exemplos (ALAVI; LEIDNER, 2001)

TAXONOMIA DO CONHECIMENTO E EXEMPLOS		
Tipos de Conhecimento	Definições	Exemplos
Tácito	Conhecimento com base nas ações, experiências e no envolvimento em contexto específico.	A melhor forma de tratar com um cliente.
Tácito cognitivo	Conhecimento baseado em modelos mentais.	Crença do indivíduo em relações de causa e efeito.
Tácito técnico	Conhecimento aplicável para trabalhos específicos.	Habilidades cirúrgicas.
Explícito	Conhecimento articulado e generalizado.	Conhecimento dos maiores clientes da região.
Individual	Conhecimento criado pelos indivíduos e inerente a eles.	Intuições obtidas de projetos finalizados.
Social	Conhecimento criado pelas ações coletivas de um grupo e inerente a eles.	Normas para comunicações intergrupos.
Declarativo	Conhecimento <i>know-about</i>	Que remédios são apropriados para uma doença.
Processual	Conhecimento <i>know-how</i>	Como administrar um determinado remédio.
Causal	Conhecimento <i>know-why</i>	Entender de que forma um remédio funciona.
Condicional	Conhecimento <i>know-when</i>	Saber quando prescrever um remédio.
Relacional	Conhecimento <i>know-with</i>	Saber como um remédio interage com outros remédios.
Pragmático	Conhecimento útil para uma organização.	Melhores práticas, estrutura de negócios, experiências em projetos, desenhos de engenharia, relatórios de mercado.

Ao analisar a taxonomia de Alavi e Leidner (2001) se nota que o conhecimento tácito está relacionado com alguns dos outros tipos de conhecimento, onde se percebe a importância desse tipo de conhecimento, que existe enquanto conhecimento tácito, mas também serve de base para outros tipos de conhecimento.

2.1.1.1 Conhecimento Tácito

O conhecimento tácito é amplamente conhecido como sendo aquele que está na cabeça das pessoas e é de difícil acesso. E de acordo com Takeuchi e Nonaka (2008) o tácito não é um tipo de conhecimento visível e explicável, muito pelo contrário, é pessoal e difícil de formalizar, de modo que se torna um tipo de conhecimento em que a comunicação e o compartilhamento não acontece com facilidade.

Além disso, “as intuições e os palpites subjetivos são de domínio do conhecimento tácito, uma vez que este é fruto das ações e das experiências dos indivíduos, combinado com os ideais, valores ou emoções” (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

Existem duas dimensões do conhecimento tácito. Em primeiro lugar a dimensão técnica, que engloba as habilidades informais e difíceis de perceber, também chamadas de *know-how*. Exemplo disso são os artesãos e os chefs, que possuem muitas habilidades com as mãos, que foram desenvolvidas depois de anos de experiência, mas que geralmente possuem dificuldades em explicar a técnica por trás daquilo que sabem. Também podemos incluir nesta dimensão os *insights* subjetivos e pessoais, as intuições, os palpites e as inspirações advindas da experiência corporal (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

Em segundo lugar a dimensão que consiste em crenças, percepções, ideais, valores, emoções e modelos mentais que foram inseridos nos seres humanos, mas que consideramos naturais, pois foram educados com tudo isso. Essa dimensão pode ser articulada com mais facilidade e ela dá forma ao modo como os seres humanos percebem o mundo em torno deles (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

Os autores Ichijo e Nonaka (2007) ainda afirmam que a dimensão do tácito é representada pelos aspectos desarticulados que estão embutidos no cérebro do ser

humano e/ou em seus reflexos físicos, e por isso não podem ser totalmente transferidos.

A dimensão do tácito contribui para o que pode-se chamar de “aderência” de muito conhecimento, isso devido a dificuldade de separar o conhecimento de sua fonte, ou seja, separar o conhecimento tácito do ser humano (ICHIJO; NONAKA, 2007).

2.1.1.2 Conhecimento Explícito

O conhecimento explícito é o tipo de conhecimento que pode ser expresso em palavras, números ou sons, e compartilhado na forma de dados, fórmulas científicas, recursos visuais, especificações de produtos, manuais e afins. De modo que é um tipo de conhecimento rapidamente transmitido aos indivíduos, seja de maneira formal ou sistemática (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

É o tipo de conhecimento que pode ser empacotado e enviado para todo o mundo com rapidez, ao mesmo tempo em que pode ser arquivado para recuperação, exemplos são: patentes, descrições, um conjunto de instruções, relatórios técnicos, etc. Além de poder ser classificado, catalogado e traduzido (ICHIJO; NONAKA, 2007). Isso tudo devido ao fato de ser um tipo de conhecimento registrado, estruturado e organizado, tornando simples o acesso ao mesmo.

De acordo com Ichijo e Nonaka (2007) o conhecimento explícito é um ativo de valor para as empresas e todos os funcionários desse segmento deveriam ter noção de que o conhecimento explícito cria valor estratégico para a empresa, de modo que em determinadas circunstâncias pode ser compartilhado.

E como esse conhecimento é transferido e divulgado através de documentos, reuniões e *emails* – e por estar classificado – ele é acessível e pode levar à criação de novos conhecimentos (HALONEN; LAUKKANEN, 2008).

Segundo Niedergassel e Leker (2011) o conhecimento explícito é comumente publicado e compartilhado com a comunidade científica, enquanto o conhecimento tácito é importante para cientistas da academia, visando a garantia da vantagem na competição por mérito científico e financiamento de pesquisas.

Vale ressaltar que o mesmo caso pode ser aplicado às organizações, visto que o conhecimento explícito é ativo importante, porém é através do conhecimento tácito que uma nova estratégia de competição empresarial pode se desenvolver.

Portanto, o conhecimento explícito tem o caráter de bem público, com exceção das patentes e direitos autorais (OSTERLOH; FREY, 2000). Sendo de caráter universal e possuindo a capacidade de atuar em diferentes contextos (NONAKA; VON KROGH, 2009).

2.1.2 Avaliação do Conhecimento na Educação

Nesta dissertação estamos abordando a avaliação da qualidade do conhecimento, como já apresentamos previamente, e devido a este fato acreditamos que é importante apontar de forma simplificada como se dá o processo de avaliação do conhecimento no contexto da área de educação.

No entanto, destacamos que esta dissertação se encontra no contexto da área de computação, não cabendo aqui entrar em detalhes a respeito da área de educação, mas sim pontuar a relação da mesma com o tema desta dissertação.

Assim, ao se tratar de avaliação da aprendizagem na área de educação é importante mostrar como se dá o processo de aprendizagem. Nesse sentido, existe uma taxonomia na área educacional conhecida como Taxonomia de Bloom, que foi criada para apoiar a classificação dos objetivos educacionais, de modo a facilitar o processo de ensino-aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo (FERRAZ; BELHOT, 2010).

A Taxonomia de Bloom possui a estruturação da aquisição do conhecimento em seis níveis, na versão original são: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação; e na versão revisada são: lembrar, entender, aplicar, analisar, avaliar e criar (NUNES, 2014). a Tabela 3 apresenta as versões original e revisada.

Tabela 3: Versões da Taxonomia de Bloom (Desenvolvido a partir de Nunes (2014))

VERSÕES DA TAXONOMIA DE BLOOM	
Versão Original	Versão Revisada
Conhecimento – recordar ou reconhecer itens específicos.	Lembrar – recuperar conhecimento relevante a partir da memória de longo prazo (recordar, reconhecer).
Compreensão – compreender/dar significado ao conteúdo.	Entender – determinar os significados de mensagens instrucionais, incluindo comunicação oral, escrita ou gráfica (interpretar, classificar, explicar).
Aplicação – usar informações, técnicas e conteúdos aprendidos em novas situações concretas.	Aplicar – realizar procedimentos ou usar informações, técnicas e conteúdos em novas situações concretas (executar, implementar).
Análise – subdividir o conteúdo em partes menores com a finalidade de entender a estrutura global.	Analisar – subdividir o conteúdo em partes menores com a finalidade de relacionar as partes e entender a estrutura global (diferenciar, organizar, atribuir).
Síntese – agregar e juntar partes com a finalidade de criar um resumo sobre o conteúdo.	Avaliar – fazer julgamentos baseado em critérios e padrões (checar, criticar).
Avaliação – julgar a importância do conteúdo abordado para uma finalidade específica.	Criar – colocar os elementos em conjunto para formar o todo (gerar, planejar, produzir).

Dessa forma, a Taxonomia de Bloom é um importante instrumento para a área da educação, visto que auxiliou na padronização da linguagem da área educacional, fazendo com que “os instrumentos de aprendizagem pudessem ser trabalhados de forma mais integrada e mais estruturada” (FERRAZ; BELHOT, 2010).

Após esse fluxo de aquisição do conhecimento temos os processos de avaliação do aprendizado. E de acordo com Moreira (2011), no modelo clássico de ensino da área de educação, o professor ensina através da narrativa, explicando aos alunos o tema, com o objetivo de avaliar a transmissão desse conhecimento através de algum instrumento de medida, geralmente através de provas escritas – objetivas ou dissertativas.

Nesse formato o professor é o responsável por transmitir conhecimentos e informações que geralmente estão transcritas em livros, de forma oral, para a boa compreensão dos alunos, em função dos exemplos explicativos fornecidos por ele (MOREIRA, 2011).

Porém, mesmo com essas exposições orais, os alunos ainda necessitam anotar o que conseguem absorver e estudam estes conteúdos, juntamente com o material didático indicado pelos professores, para fazerem as provas (MOREIRA, 2011).

De modo geral, o que acontece é que o aluno pode até ter absorvido algum conhecimento, mas vai depender muito da memorização dos conteúdos para que consiga responder as questões das provas da forma esperada pelos professores (MOREIRA, 2011, BARROS FILHO; SILVA, 2002).

O que podemos perceber desse formato de avaliação é que o conhecimento avaliado é aquele transmitido pelo professor, em conjunto com o que o aluno compreendeu do material didático. Dessa forma, não parece haver uma avaliação do conhecimento prévio do aluno sobre o tema, uma vez que a prova estará tratando de um contexto muito específico.

Já em relação aos formatos de provas, os mais comuns são as provas escritas, sejam objetivas (conhecidas como provas de múltipla escolha) ou dissertativas, onde os estudantes necessitam responder as questões através de textos.

Analisando sob o ponto de vista dos estudos sobre o conhecimento podemos dizer que tanto na prova objetiva quanto na prova dissertativa se avalia o conhecimento tácito e o conhecimento explícito do aluno.

Assim, na prova dissertativa se avalia diretamente o conhecimento explícito e indiretamente se avalia o conhecimento tácito, com um grau maior de avaliação do conhecimento tácito se comparado a avaliação do mesmo em uma prova objetiva.

Isso ocorre devido ao fato de que na prova objetiva o aluno está concentrado em fornecer apenas a resposta. Enquanto que na prova dissertativa o aluno necessita apresentar sua resposta, bem como sua linha de raciocínio. Desse modo, a avaliação do conhecimento tácito em uma prova dissertativa acontece em um grau maior do que em uma prova objetiva. Na Figura 1 temos uma simplificação deste formato de avaliação.

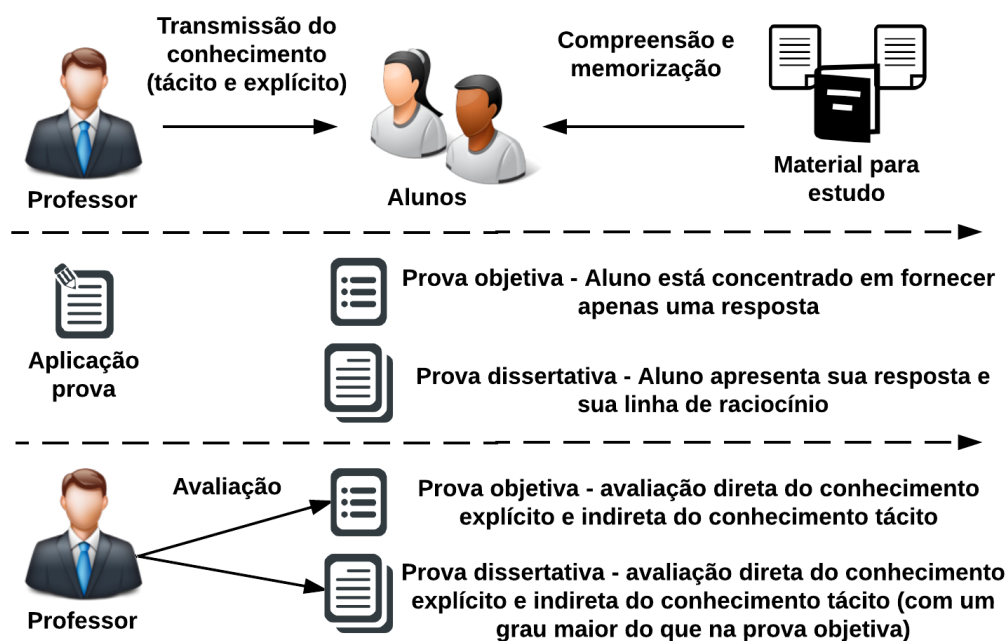


Figura 1: Formato simplificado de Avaliação do Conhecimento na Educação

Ademais, existem outros formatos de avaliação do aprendizado na área educacional. E a autora Nunes (2014) apresenta esses formatos de avaliação, que são chamados de instrumentos de avaliação, que podem ser tradicionais e/ou *online*. Na Tabela 4 podemos visualizar a sumarização desses instrumentos.

Tabela 4: Principais Instrumentos de Avaliação Tradicional *versus* Instrumentos de Avaliação *Online* na Área de Educação (NUNES, 2014)

INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO TRADICIONAIS <i>VERSUS</i> INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO <i>ONLINE</i> NA ÁREA DE EDUCAÇÃO	
Instrumentos Tradicionais	Instrumentos <i>Online</i>
Prova Discursiva ou Dissertativa	Questões discursivas ou dissertativas, fóruns, lista de discussão, questões de resolução de problemas, tarefas
Portfólio	Portfólio virtual
Prova Oral ou Entrevista	<i>Chat</i> , <i>web</i> conferência ou videoconferência
Seminário	Seminário virtual por meio de videoconferência ou <i>web</i> conferência
Prova Objetiva	Questões objetivas, enquetes
Trabalhos em grupo	Ferramentas colaborativas como <i>Wikis</i>

Assim, podemos perceber que além do formato simplificado de avaliação apresentado também temos outros tipos de instrumentos que podem ser utilizados para avaliar o aprendizado e/ou avaliar o conhecimento dos alunos.

O primeiro instrumento *online* que tem como objetivo a resolução de problemas e/ou a realização de tarefas é interessante no sentido de nos mostrar que existe esse formato de avaliação na educação. De forma que poderíamos utilizá-lo para compor o processo de avaliação da qualidade do conhecimento proposto nesta dissertação.

Portanto, consideramos que apresentar brevemente o formato de avaliação do conhecimento na educação agrega valor a esta dissertação, visto que nos fornece uma visão de como se dá o processo de avaliação do aprendizado/conhecimento na área educacional.

2.1.3 Gestão do Conhecimento

A área de Gestão do Conhecimento é uma área importante no contexto desta dissertação, em função de tratar da gestão de um ativo importante para este estudo, que é o conhecimento, e também por ter uma relação direta com a avaliação do conhecimento.

Então, a Gestão do Conhecimento (GC) pode ser entendida como uma estratégia consciente de obter o conhecimento certo para as pessoas certas no momento certo, e ajudar as pessoas a compartilhar e colocar informação em ação de forma que se esforcem para melhorar o desempenho organizacional. É um processo complexo que deve ser apoiado por uma base sólida de facilitadores (O'DELL, 2000).

Os facilitadores para a GC são estratégia, liderança, cultura, medição e tecnologia. Cada um deles deve ser concebido e gerenciado de forma alinhada com o outro, dando suporte ao processo. Processo esse que, geralmente, envolve várias das seguintes etapas ou subprocessos no uso do conhecimento: criar, identificar, coletar, organizar, compartilhar e adaptar (O'DELL, 2000).

Em resumo, a gestão do conhecimento é a geração, representação, armazenamento, transferência, transformação, aplicação, incorporação e proteção do conhecimento organizacional (SCHULTZE; LEIDNER, 2002).

De acordo com Moresi (2001) a gestão do conhecimento é um “conjunto de atividades que busca desenvolver e controlar todo tipo de conhecimento em uma organização, visando a utilização na consecução de objetivos”. De modo que esse conjunto de atividades tem como meta o auxílio à algum processo decisório da organização.

Já segundo Wiig (1993) a gestão do conhecimento – em seu sentido mais amplo – é uma quadro conceitual que engloba as atividades e perspectivas necessárias para se obter uma visão geral de ativos de conhecimento de uma organização. Bem como se beneficiar desses ativos; ao mesmo tempo que identifica alternativas e métodos para o gerenciamento dos ativos. De modo a realizar as atividades necessárias para alcançar os resultados esperados pela organização.

A GC tem como foco oito áreas importantes:

1. Pesquisar, desenvolver, manter e assegurar os recursos intelectuais e conhecimento da empresa.
2. Promover inovação e a criação do conhecimento por todos.
3. Determinar o conhecimento e a experiência necessários para realizar tarefas de trabalho, organizar, tornar os conhecimentos necessários disponíveis, “empacota-lo” (em cursos de formação, manuais de procedimentos ou sistemas baseados em conhecimento, por exemplo), e distribuí-lo para os pontos-de-uso relevantes.
4. Modificar e reestruturar a empresa para usar o conhecimento de forma mais eficiente, aproveitar as oportunidades para explorar ativos de conhecimento, minimizar falhas de conhecimento e gargalos, e maximizar o valor do conhecimento agregado de produtos e serviços.
5. Criar, gerir e monitorar estratégias e atividades baseadas no conhecimento para o futuro e a longo prazo – e, particularmente, novos investimentos em conhecimento – P&D, alianças estratégicas, aquisições, programas de contratação importantes, etc., com base em oportunidades determinadas, prioridades e necessidades.
6. Salvar o conhecimento proprietário e competitivo e controlar o uso do conhecimento para assegurar que apenas o melhor conhecimento é usado, para que esse conhecimento valioso não atrofie, e que não afaste os concorrentes.
7. Fornecer capacidades de gestão do conhecimento e uma arquitetura de conhecimento para que as instalações, procedimentos, diretrizes, normas, exemplos e práticas da empresa seja facilitada e apoiar uma gestão do conhecimento ativa como parte das práticas e cultura da organização.
8. Medir o desempenho de todos os ativos de conhecimento e explicá-los – pelo menos internamente – como ativos capitalizados a ser construído, explorado, renovado, e gerenciá-los para cumprir a missão e os objetivos da organização (WIIG, 1993).

Na gestão do conhecimento um dos desafios enfrentados é converter o conhecimento tácito em conhecimento explícito. Segundo Jasimuddin, Klein e Connell (2005) essa estratégia – no caso do cenário organizacional – de tornar o conhecimento

organizacional mais acessível, fornece às organizações um dilema. Isso porque o “conhecimento tácito é menos vulnerável, mas menos acessível aos usuários organizacionais legítimos, enquanto que o conhecimento explícito é mais acessível, mas também mais vulnerável à exploração ilegítima” (JASIMUDDIN; KLEIN; CONNELL, 2005).

É na área de gestão de conhecimento que são tratados os temas relacionados à criação do conhecimento organizacional, assim como as distinções entre conhecimento tácito e conhecimento explícito (tipos de conhecimento que já foram apresentados nas seções anteriores).

Seguindo essa linha de pensamento, muitos autores possuem trabalhos representativos na área de gestão do conhecimento, porém nesta dissertação consideramos principalmente os trabalhos do autor Ikujiro Nonaka, que trata da teoria de criação do conhecimento organizacional.

Na teoria da criação do conhecimento organizacional a base para a criação desse conhecimento é o processo de conversão dos conhecimentos tácito e explícito. E é através do modelo de espiral do conhecimento de Takeuchi e Nonaka (2008) que percebemos o processo de criação do conhecimento organizacional, onde podemos observar os modos de conversão do conhecimento através da socialização, externalização, combinação e internalização (Figura 2).



Figura 2: Modelo SECI de Criação do Conhecimento [Adaptado de Takeuchi e Nonaka (2008)]

No modelo SECI de criação do conhecimento – sigla que significa: Socialização, Externalização, Combinação e Internalização – cada modo de conversão representa uma interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito (NONAKA, 1994, NONAKA; TAKEUCHI, 1997, NONAKA; KANNO, 1998, NONAKA; TOYAMA; KONNO, 2000, ICHIJO; NONAKA, 2007, TAKEUCHI; NONAKA, 2008, NONAKA; VON KROGH, 2009).

Socialização – conversão de tácito para tácito – é o processo de compartilhamento de experiências e de criação de conhecimento tácito. Nesse caso é importante destacar que uma pessoa pode adquirir conhecimento tácito sem o uso da língua, ou seja, isso pode ocorrer através da observação, imitação e prática. A socialização está conectada com a teoria de cultura organizacional (TAKEUCHI; NONAKA, 2008; NONAKA, 1994).

Externalização – conversão de tácito para explícito – é o processo de articulação do conhecimento tácito em conceitos explícitos. É quando o conhecimento tácito se torna explícito através de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses, modelos, etc. Então, os indivíduos trocam e combinam conhecimentos através de mecanismos de troca, como reuniões e conversas por telefone. Além disso, a externalização não é um conceito muito bem definido, em função do tácito ser um conhecimento abstrato passando pelo processo de conversão para explícito, o que é difícil de mensurar (TAKEUCHI; NONAKA, 2008; NONAKA, 1994).

Combinação – conversão de explícito para explícito – é o processo de sistematização de conceitos em um sistema de conhecimento. Sendo o modo de conversão que envolve a combinação de diferentes corpos de conhecimento explícito. A combinação está enraizada no processamento de informações (TAKEUCHI; NONAKA, 2008; NONAKA, 1994).

Internalização – conversão de explícito para tácito – é o processo de incorporação do conhecimento explícito em conhecimento tácito. De maneira que as experiências através da socialização, externalização e combinação são internalizadas nas bases de conhecimento tácito do indivíduo, formando modelos mentais. A internalização tem associações com a aprendizagem organizacional (TAKEUCHI; NONAKA, 2008; NONAKA, 1994).

Os autores Ichijo e Nonaka (2007) mostram um exemplo prático da área de *marketing* que pode ser usado para representar a forma como o conhecimento é produzido em uma organização:

Por exemplo, o desenvolvimento do produto começa com a socialização, o processo pelo qual o conhecimento tácito dos clientes é acumulado e compartilhado. Tal conhecimento tácito é articulado em um conceito de produto através da externalização. O conceito de produto é, então, sistematizado e transformado em um produto através da combinação, em que o conhecimento explícito recolhido de dentro e/ou de fora da organização é selecionado, combinado e processado para formar conjuntos mais complexos e sistemáticos de conhecimento explícito.

Já em relação a formação de especialistas em gestão do conhecimento, o autor Hvorecky (2012) utiliza uma abordagem que une o Modelo SECI de Nonaka e a Taxonomia de Bloom (apresentada no item 2.1.2). De modo que a combinação desses dois resulta no desenvolvimento de habilidades colaborativas, juntamente com o aprimoramento do conhecimento tácito.

Assim, na Tabela 5 temos a combinação do Modelo SECI e da Taxonomia de Bloom, onde é possível observar que a maioria das habilidades tratadas por Bloom pertencem ao conhecimento tácito do ser humano (HVORECKY, 2012).

Tabela 5: Combinação do Modelo SECI e da Taxonomia de Bloom (HVORECKY, 2012)

COMBINAÇÃO DO MODELO SECI DE NONAKA E DA TAXONOMIA DE BLOOM	
Socialização	Externalização
<i>Story-telling</i> Discussão Ouvir outras opiniões Oposição às opiniões comuns Jogar Advogado do Diabo Mostrar Comportamento Exemplar Ensino e Formação <i>Brain storming</i>	Falando e Escrevendo corretamente Captação a Ideia Central Formalização Introdução de uma Nova Notação Colocando as Perguntas "Certas" Demonstrando Habilidades
Internalização	Combinação
Digestão de um Novo Pedaco de Conhecimento Praticando uma Nova Atividade	Pensamento lateral Criando Analogias Seleção do Método de Processamento de

Implementando um Método de Resolução de Problemas	Conhecimento Correto
Aprendendo uma Nova Notação Formal	Identificação do Novo Conhecimento
Tornar-se Interessado no Tópico	
Estimativa da Potencial "Utilidade" do Conhecimento	

De modo geral o autor Hvorecky (2012) apresenta essa união no sentido de mostrar a importância do conhecimento tácito, apontando que reunir esses dois modelos pode contribuir para o entendimento do conhecimento tácito em momentos específicos.

Portanto, o objetivo dessa seção foi apresentar os conceitos sobre gestão do conhecimento, bem com sua relação com os conhecimentos tácito e explícito e com a teoria de criação do conhecimento organizacional.

Além disso, apresentamos os trabalhos de Nonaka, incluindo o espiral de conversão do conhecimento, visto que estes trabalhos forneceram um embasamento teórico que nos auxiliou a delinear o processo de avaliação da qualidade do conhecimento objeto desta dissertação.

2.2 Qualidade

Conceituar qualidade é uma tarefa difícil, mas que se faz necessária em função da temática desta dissertação, que busca uma maneira de avaliar a qualidade do conhecimento.

Dessa forma, não existe um consenso na literatura de qualidade de *software*, de qualidade de dados e de qualidade da informação sobre o significado de qualidade, isso porque existem várias definições de qualidade, visto que todas parecem basear-se no contexto específico em que são utilizadas (ELSHAER, 2012, MANCILLA-AMAYA; SANÍN; SZCZERBICKI, 2012).

De acordo com Juran e Godfrey (1999) qualidade significa “as características dos produtos que atendem às necessidades dos clientes e, assim, proporcionam a satisfação do mesmo.” E para o autor qualidade também significa “a ausência de deficiências, a

ausência de erros que exijam a repetição do trabalho”. Em ambos os casos essas definições estão dentro do contexto de gestão de produtos.

Segundo Hoyle (2001) existem diferentes definições para o conceito de qualidade, que também são orientadas a gestão de produtos:

- 1) Um grau de excelência. 2) Conformidade com os requisitos. 3) A totalidade das características de uma entidade que suportam a sua capacidade de satisfazer necessidades declaradas ou implícitas. 4) Adequada para uso. 5) Adequada para o propósito. 6) Liberdade de defeitos, imperfeições ou contaminação. 7) Agrada os clientes.

Já de acordo com Belchior (1997) “qualidade é um conceito complexo, porque possui significados diversos para diferentes pessoas, em um contexto altamente dependente”, ao mesmo tempo que “qualidade é um conceito multidimensional, realizando-se por intermédio de um conjunto de atributos ou características”.

Os autores Reeves e Bednar (1994) descrevem as vantagens e desvantagens de diferentes definições de qualidade e afirmam que cada uma é apropriada em diferentes situações. Na Tabela 6 vemos a sumarização dessas vantagens e desvantagens.

Tabela 6: Vantagens e Desvantagens da Definição de Qualidade (REEVES; BEDNAR, 1994)

VANTAGENS E DESVANTAGENS DA DEFINIÇÃO DE QUALIDADE		
Definição	Vantagens	Desvantagens
Excelência	<p><i>Marketing</i> forte e os benefícios dos Recursos Humanos.</p> <p>Reconhecível universalmente – marca de padrões inflexíveis e grandes realizações.</p>	<p>Fornece pouca orientação prática para os profissionais.</p> <p>Dificuldades de medição.</p> <p>Atributos de excelência podem mudar drasticamente e rapidamente.</p> <p>Um número suficiente de clientes deve estar disposto a pagar pela excelência.</p>
Valor	<p>Conceito de valor que incorpora vários atributos.</p> <p>Chama a atenção para a eficiência interna e a eficácia externa da empresa.</p> <p>Permite comparações através de objetos e experiências distintos.</p>	<p>Dificuldade de extrair componentes individuais de juízo de valor.</p> <p>Inclusão questionável.</p> <p>Qualidade e valor são diferentes construções.</p>
Conformidade com as	<p>Facilita a medição precisa.</p> <p>Leva ao aumento da eficiência.</p>	<p>Os consumidores não sabem ou não se preocupam com as especificações</p>

Especificações	<p>Necessário para a estratégia global.</p> <p>Deve forçar desagregação das necessidades dos consumidores.</p> <p>Muitas definições parcimoniosas e apropriadas para alguns clientes.</p>	<p>internas.</p> <p>Impróprio para os serviços.</p> <p>Reduz potencialmente a adaptabilidade organizacional.</p> <p>As especificações podem rapidamente tornar-se obsoletas em mercados que mudam rapidamente.</p> <p>Internamente focado.</p>
Reunião e/ou superação das expectativas	<p>Avalia a partir da perspectiva do cliente.</p> <p>Aplicável através das indústrias.</p> <p>Sensível às mudanças do mercado.</p> <p>Definição abrangente.</p>	<p>Definição complexa.</p> <p>Difícil de medir.</p> <p>Os clientes podem não saber suas expectativas.</p> <p>Reações idiossincráticas.</p> <p>Atitudes de pré compra afetam julgamentos posteriores.</p> <p>Avaliação de curto prazo e de longo prazo podem ser diferentes.</p> <p>Confusão entre o serviço ao cliente e a satisfação do cliente.</p>

Todavia o autor Elshaer (2012) define a “qualidade como sendo uma situação em que um conjunto de características inerentes cumprem continuamente as novas exigências dos clientes da organização e de outras partes interessadas”.

O autor Elshaer (2012) chegou a essa definição após a análise de diversas definições de qualidade disponíveis na literatura das áreas de qualidade de dados e de qualidade da informação. De modo que a definição elaborada cumpre os requisitos estabelecidos pelo autor, tais como: validade, confiabilidade, não pode ser um ciclo vicioso e o não uso de linguagem figurativa ou obscura.

Já no contexto da área de engenharia de *software* existe uma definição de qualidade que está associada ao uso, então de acordo com a ISO/IEC 25010 (2011):

qualidade em uso é o grau em que um produto ou sistema pode ser utilizado por usuários específicos para atender às suas necessidades, para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência, liberdade de risco e satisfação em contextos específicos de uso.

Assim, percebe-se que está claro na literatura das áreas de qualidade de *software*, qualidade de dados e qualidade da informação que o conceito de qualidade está associado ao contexto em que a mesma está inserida. Então, definindo-se o contexto em que se trata a qualidade, também se define o que significa qualidade nesse caso.

2.3 Dado

Levando-se em consideração a forte relação com a construção do conhecimento e também por estar presente nos estudos da área de computação, a conceituação de dado, bem como uma breve apresentação da área de qualidade de dados se faz necessária.

Segundo Le Coadic (2004) “dado é a representação convencional, codificada, de uma informação em uma forma que permita submetê-la a processamento eletrônico”. Ou seja, percebemos que existe uma relação muito próxima entre dado e informação, já que um dado estruturado e disponível se torna informação.

Os dados geralmente são organizados como um registro, ou seja, um conjunto de atributos cujos valores descrevem alguma entidade ou evento. Assim, cada valor de atributo pode ser considerado um dado que descreve algumas características. Por exemplo, o registro sobre uma venda ao cliente é um dado que descreve um evento, visando o armazenamento do mesmo (PIERCE; KAHN; MELKAS, 2006).

De acordo Sidi *et. al.* (2012) dados podem ser subdivididos em dois grupos: o grupo dos dados considerados implícitos e explícitos (Tabela 7); e o grupo dos dados considerados como produto (Tabela 8).

Tabela 7: Tipo de Dado - Implícitos e Explícitos (SIDI *et. al.*, 2012)

DADOS IMPLÍCITOS E DADOS EXPLÍCITOS		
Tipo de Dado	Definição	Exemplo
Dados estruturados	Generalização e agregação de itens descritos por atributos elementares definidos dentro de um domínio.	Tabelas relacionais Dados estatísticos
Dados não estruturados	Uma sequência de símbolos genéricos, normalmente codificados em linguagem natural.	Corpo de um <i>email</i> Questionário com resposta de texto livre
Dados semiestruturados	Dados que têm uma estrutura com um certo grau de flexibilidade.	Linguagem de marcação, XML

Tabela 8: Tipo de Dado - Dado como Produto (SIDI *et al.*, 2012)

DADOS COMO PRODUTO	
Tipo de Dado	Definição
Itens de dados brutos	Unidades de dados menores que são usados para criar informação e componentes de itens de dados.
Itens de dados de componentes	Os dados são construídos a partir de elementos de dados não processados e armazenados temporariamente até que o produto final seja fabricado.
Informação de produtos	Dados, que é a consequência da realização de atividades de produção em dados.

Nesses dois grupos de dados é possível notar que o primeiro grupo é o mais reconhecido na ciência da computação, visto que são dados para armazenamento e recuperação. Já o segundo grupo de dados está mais relacionado com o processo de transformação dos dados em informação.

2.3.1 Qualidade de Dados

Qualidade de Dados é um campo que tem sido abordado em diferentes áreas, incluindo estatísticas, gestão e ciência da computação (BATINI; SCANNAPIECO, 2006). É uma área que abrange os diferentes tipos e classificações de dados, incluindo dados estruturados e semiestruturados, documentos textuais, multimídia e cadeias de dados (Barros, 2009).

Quando as pessoas refletem sobre a qualidade de dados, na maioria das vezes a qualidade de dados é reduzida apenas à precisão. No entanto, a qualidade dos dados é mais do que simplesmente a precisão dos dados, uma vez que existem outras dimensões importantes, tais como: a integralidade, a coerência e a atualidade, que são necessárias para caracterizar de modo pleno a qualidade de dados (BATINI; SCANNAPIECO, 2006).

Existem diferentes metodologias que abordam a qualidade de dados, tais como: 1. *Total Data Quality Methodology* (TDQM) – concebida como uma atividade de pesquisa e amplamente utilizada em vários domínios de aplicação; 2. *Total Information Quality Methodology* – concebida para fins de consultoria e é adequada para os gestores; 3. *Istat Methodology* – desenvolvida no âmbito de um projeto

italiano, concebida para o domínio da administração pública, e que foi a primeira especializada para dados de endereço (BATINI; SCANNAPIECO, 2006).

A TDQM divide a qualidade de dados em quatro classes (GAMBLE; GOBLE, 2011):

(1) a qualidade de dados intrínsecos - precisão, objetividade, credibilidade, reputação; (2) a qualidade contextual dos dados - relevância, valor agregado, pontualidade, completude, quantidade de dados; (3) a qualidade de dados representacional - capacidade de ser interpretado, facilidade de compreensão, representação concisa e representação consistente; e (4) a qualidade de dados acessíveis - acessibilidade, segurança de acesso.

As dimensões de qualidade podem se referir à extensão de dados (ou seja, aos valores de dados) ou a sua intenção (ao seu esquema). Sendo que ambas as dimensões – de dados e de esquema – são definidas de forma qualitativa, referindo-se a propriedades gerais dos dados e dos esquemas, de modo que essas definições não oferecem facilidade para a atribuição de valores para as próprias dimensões (BATINI; SCANNAPIECO, 2006).

2.3.1.1 Garantia de Qualidade de Dados

A Garantia de Qualidade de Dados é um tema importante na área da qualidade de dados. Além disso, este tema já foi estudado em muitos campos, desde a área de farmácia, ciências sociais até a ciência da computação.

No contexto da ciência da computação selecionamos alguns estudos para mostrar uma dimensão da quantidade de estudos nessa área, como apresentado na Tabela 9.

Tabela 9: Sistematização simplificada relacionada à Garantia de Qualidade de Dados

Autores	Descrição
Ribièr e Khorramshahgol (2004)	Sugere que existem muitas semelhanças entre Gestão da Qualidade Total (TQM) e Gestão do Conhecimento (KM) e discute como a KM pode se beneficiar de TQM.
Melkas e Uotila (2007)	Discute maneiras em que considerações de qualidade de dados, informação e conhecimento estão relacionados com processos de previsão tecnológica. Responde ao interesse social e acadêmico, combinando os domínios de investigação de futuros e qualidade de dados, informações e conhecimento.
Wang <i>et. al.</i> (2008)	Destaca a importância da qualidade de dados nas organizações, especialmente em empresas de manufatura digital. Propõe uma abordagem para o diagnóstico, controle e melhoria da qualidade de dados/informação para esse

	tipo de empresa.
Yang (2008)	Examina a relação entre a gestão do conhecimento e a qualidade de um novo produto, e identifica como os diferentes padrões ocultos em que a aquisição de conhecimento e disseminação do mesmo afetam a qualidade de um novo produto.
Khattak e Salieb-Aouissi (2011)	Propõe um esquema geral para a controle de qualidade da rotulagem de dados em larga escala utilizando vários rótulos da multidão e "alguns" rótulos verdadeiros de um especialista da área.
Antelio <i>et. al.</i> (2012)	Propõe um <i>framework</i> de colaboração para melhorar a qualidade de dados, associando dimensões de qualidade de dados para os cientistas através de uma rede de votação, para criar um processo contínuo para a validação da qualidade de dados.
Goodchild e Li (2012)	Discute os problemas envolvidos na determinação da qualidade de dados geoespaciais, e traça a história da pesquisa sobre qualidade da Informação Geográfica Voluntária (VGI). E descreve três abordagens para a garantia de qualidade para VGI.
Keimel <i>et. al.</i> (2012)	Propõe o <i>framework QualityCrowd</i> para executar facilmente uma avaliação subjetiva de qualidade com <i>crowdsourcing</i> . Com base na avaliação da qualidade de vídeos.
Sidi <i>et. al.</i> (2012)	Revisão sistemática das dimensões de qualidade de dados, a fim de usar uma estrutura proposta que combina mineração de dados e técnicas estatísticas para medir dependências entre dimensões e ilustrar como a extração de conhecimento pode aumentar a qualidade do processo.
Bordogna <i>et. al.</i> (2014)	Analisa os desafios e problemas levantados pela utilização da Informação Geográfica Voluntária (VGI) na ciência do cidadão. Também propõe é a avaliação da qualidade da VGI baseada em uma tomada de decisão na linguística, do modo a permitir a sua utilização viável para fins científicos.
Sheppard, Wiggins e Terveen (2014)	Explora alguns desafios e oportunidades na implementação das TIC para o gerenciamento de dados de monitoramento voluntário. As duas contribuições principais são: um esboço geral das tarefas de fluxo de trabalho comuns baseada em campo coleta de dados e um novo modelo de dados para preservar os metadados de proveniência, que permite a troca de dados em curso entre sistemas técnicos diferentes e níveis de habilidade do participante.

A Tabela 9 mostra uma sistematização simplificada sobre os trabalhos relacionados com a garantia de qualidade de dados. Este tópico é tratado em diferentes contextos como: gestão do conhecimento (YANG, 2008); combinação de dados, qualidade da informação e conhecimento (MELKAS; UOTILA, 2007), qualidade da informação (WANG *et. al.*, 2008); trabalho cooperativo suportado por computador (KHATTAK; SALLEB-AOUISSI, 2011, GOODCHILD; LI, 2012) e (KEIMEL *et. al.*, 2012); e ciência cidadã (ANTELIO *et. al.*, 2012, BORDOGNA *et. al.* 2014, SHEPPARD; WIGGINS; TERVEEN, 2014).

Independente do contexto percebemos que a garantia de qualidade de dados é um tema que tem sido discutido em diferentes áreas ao longo dos anos. Dessa forma, o

nosso objetivo foi listar algumas obras – dentre a vasta quantidade existente na literatura da área de qualidade de dados – que representavam a garantia de qualidade de dados.

Nesse sentido foi possível mostrar como esse tema tem sido discutido nos últimos anos. Sendo possível fazer um contraponto com a evolução da área de qualidade do conhecimento, que não possui o mesmo estado de evolução teórica, mesmo estando diretamente relacionada com esse tema.

2.4 Informação

A definição de informação está relacionada com o conceito de dado, visto que pode ser interpretada como “uma agregação de dados em algo que possui um significado semântico, através da interpretação por processos humanos ou automatizados” (MELKAS; UOTILA, 2007).

Assim como a definição de informação também está relacionada com o conceito de conhecimento, já que “a informação é uma representação do conhecimento, mas a informação em si não é o conhecimento” (SHIN; HOLDEN; SCHMIDT, 2001).

Essa interação entre dado, informação e conhecimento é muito comum na literatura de ciência da computação e da ciência da informação, de modo que permeia a maioria dos estudos que abordam qualidade de dados e qualidade da informação.

Nesse sentido, também podemos entender a informação como “um conhecimento inscrito (registrado) em forma escrita (impresso ou digital), oral ou audiovisual, em um suporte” (LE COADIC, 2004). Onde a informação “é um significado transmitido a um ser consciente por meio de uma mensagem inscrita em um suporte espacial-temporal: impresso, sinal elétrico, onda sonora, etc.” (LE COADIC, 2004).

Ademais, as pessoas transformam os dados em informações, o que torna a vida difícil para os gestores de informação, visto que, ao contrário dos dados, a informação requer algum tipo de unidade de análise (DAVENPORT; PRUSAK, 1997).

Tabela 10: Distinção entre Dado, Informação e Conhecimento (DAVENPORT; PRUSAK, 1997)

DADO, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO		
Dado	Informação	Conhecimento
<p>Observações simples de estados no mundo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Facilmente estruturado • Facilmente capturado por máquinas • Muitas vezes quantificado • Facilmente transferido 	<p>Dados dotados de relevância e propósito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Requer unidade de análise • Precisa de um consenso sobre o significado • É necessária a mediação humana 	<p>Informações valiosas a partir da mente humana</p> <p>Inclui a reflexão, a síntese e o contexto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difícil de estruturar • Difícil de capturar através de máquinas • Muitas vezes tácito • Difícil de transferir

Na Tabela 10 temos a distinção entre dado, informação e conhecimento, uma vez que estes conceitos, embora relacionados, não possuem o mesmo significado. Mas podem ser entendidos como um fluxo que é iniciado com o dado, que uma vez transformado se torna informação, e através da assimilação e interpretação da informação pelo ser humano a informação se transforma em conhecimento.

2.4.1 Qualidade da Informação

A qualidade da informação é um conceito que já existe há alguns anos, mas ganhou atenção na última década. É uma área estudada por pesquisadores interessados em computação, sistemas de gestão de informação, gestão de bases de dados, segurança de dados, qualidade de *data warehouse*, dentre outras áreas (MELKAS; UOTILA, 2007).

O termo qualidade da informação é descrito como sendo o grau de precisão que a informação possui (MELKAS; UOTILA, 2007). E de acordo com Barros (2009) esse termo “descreve a qualidade de informação quanto ao seu conteúdo”.

Além disso, a qualidade da informação tem como base a área de qualidade de dados, bem como se baseia nos sistemas de processamento de dados e informação (WANG *et. al.*, 2005).

Assim como a qualidade de dados a qualidade da informação é reconhecida como sendo de grande importância na cadeia de fornecimento (nas organizações). Onde a

“falta de informação, o atraso de informações, a distorção de informações e imprecisões de informação – citando apenas alguns problemas de qualidade – têm o potencial para paralisar as cadeias de fornecimento” (WANG *et. al.*, 2005).

Dessa forma, percebemos que assim como a qualidade de dados e a gestão do conhecimento, a qualidade da informação também é fundamental para a gestão das organizações.

De acordo com Wang *et. al.* (2005) a qualidade da informação possui uma natureza multidimensional, o que significa que

as organizações devem usar várias medidas para avaliar plenamente se os seus dados estão aptos a serem utilizados para um determinado efeito, por um determinado consumidor, em um determinado momento. Também significa que a qualidade de um produto de informação deve ser julgada pela qualidade dos itens de dados e de processamento que o compõem, bem como a qualidade da concepção do próprio produto de informação.

E segundo Davenport e Prusak (1997) o mapeamento das informações pode ajudar os gestores a avaliar a adequação da base de informações existente, visando atender às necessidades atuais e futuras da organização. Onde é possível melhorar a qualidade da informação, identificando os principais atributos de informações, que seriam, por exemplo: a origem, a idade, o meio de armazenamento e a acessibilidade.

Já de acordo com Melkas e Uotila (2007) existem muitas questões fundamentais relacionadas à qualidade da informação nas redes de inovação. Os autores afirmam que “além dos fluxos de dados e informações e diferentes tipos de conhecimento, a qualidade da informação necessita ser tratada de forma sistemática em um sistema de inovação, visto que se confunde com a gestão do conhecimento e com gestão de rede” (MELKAS; UOTILA, 2007).

Para a medição da qualidade da informação também é necessário o estabelecimento de dimensões para análise, tais como: precisão, pontualidade, reputação, etc. Isso porque a definição e a classificação das dimensões de qualidade são fundamentais para muitas das metodologias de qualidade de informação já estabelecidas na literatura dessa área (GAMBLE; GOBLE, 2011).

Os autores Lee *et. al.* (2002) dividem as dimensões de qualidade da informação em quatro categorias, são elas:

1. Qualidade da Informação Intrínseca: categoria que implica que a informação tem qualidade por si só.

2. Qualidade da Informação Contextual: categoria que destaca a exigência de que a qualidade da informação deve ser considerada no contexto estabelecido. Deve ser relevante, atual, completa e adequada em termos de quantidade, de forma a agregar valor.

3. Qualidade da Informação Representacional e 4. Qualidade da Informação com Acessibilidade: em ambos os casos se enfatiza a importância dos sistemas de computador que armazenam e fornecem acesso à informação; ou seja, o sistema deve apresentar a informação de tal forma que seja interpretável, fácil de entender, fácil de manipular, e que a informação seja representada de forma concisa e de forma consistente; e o sistema precisa ser acessível, porém seguro.

Portanto, entendemos que a qualidade da informação possui uma relação com a qualidade de dados, ao mesmo tempo que compartilha algumas dimensões de qualidade com a mesma. Além disso, observamos que assim como a gestão do conhecimento, a qualidade da informação também possui um papel estratégico nas organizações.

Capítulo 3. Avaliação da Qualidade do Conhecimento

3.1 Qualidade do Conhecimento

Neste capítulo são apresentados os estudos sobre qualidade do conhecimento encontrados na literatura desta área, de modo a fornecer um referencial teórico sobre o tema, ao mesmo tempo que apontamos as relações entre esses estudos e a presente dissertação.

Nas últimas décadas o tema qualidade do conhecimento tem sido discutido em algumas pesquisas (RAO; OSEI-BRYSON, 2007, YOO; VONDEREMBSE; RAGUNATHAN, 2011, YOO, 2014, MELKAS; UOTILA, 2007, PIERCE; KAHN; MELKAS, 2006, RECH *et. al.*, 2007, ERDEN; VON KROGH; NONAKA, 2008, MILI; BLACKWELL; GOKANI, 2001, SABETZADEH; TSUI, 2015, MANCILLA-AMAYA; SANÍN; SZCZERBICKI, 2012, SABETZADEH; TSUI; LEE, 2013).

Entre elas existe um consenso no sentido de mostrar que qualidade do conhecimento é diferente de qualidade da informação e de qualidade de dados (PIERCE; KAHN; MELKAS, 2006).

Além disso, algumas pesquisas que tratam de qualidade do conhecimento são segmentadas, de modo que tratam de aspectos isolados, sendo difícil reunir todas as pesquisas com essa temática (SABETZADEH; TSUI; LEE, 2013).

Esses estudos descentralizados sobre qualidade do conhecimento criou uma lista arbitrária de fatores de qualidade para serem avaliados neste contexto (SABETZADEH; TSUI; LEE, 2013). Por exemplo, enquanto *timeliness* é um fator de qualidade que deve aparecer em um contexto específico (área ou estudo), às vezes pode ser ignorado, trocado ou mesmo alterado por outro critério de qualidade, como *currency* (SABETZADEH; TSUI; LEE, 2013).

Em relação aos critérios de qualidade necessários para a avaliação do conhecimento, de acordo com Rao e Osei-Bryson (2007), dependendo de como o conhecimento é definido e como ele é usado, as dimensões de qualidade podem diferir.

Além disso, a distinção entre dado, informação e conhecimento (apresentada na seção 2.4) aponta para a necessidade de considerar a qualidade do conhecimento independente da qualidade de dados e da qualidade da informação (RAO; OSEI-BRYSON, 2007).

Seguindo essa linha, destacamos que a visão de qualidade do conhecimento que adotamos neste estudo tem como premissa o fato de a qualidade do conhecimento diferir da qualidade de dados e da qualidade da informação.

Assim, realizamos uma categorização dos textos da área de qualidade do conhecimento, a saber: Contextualização de Qualidade do Conhecimento, Ferramentas para Controle de Qualidade, Avaliação da Qualidade do Conhecimento e Qualidade do Conhecimento em Grupos. Na Tabela 11 podemos ver esta categorização.

Tabela 11: Categorização dos Textos de Qualidade do Conhecimento

CATEGORIZAÇÃO DOS TEXTOS DE QUALIDADE DO CONHECIMENTO	
Categorias	Textos
Contextualização de Qualidade do Conhecimento	<p>Comparação entre Problemas de Qualidade para Dado, Informação e Conhecimento (PIERCE; KAHN; MELKAS, 2006)</p> <p>Qualidade do Conhecimento: Padrões e Refatorização do Conhecimento (RECH <i>et. al.</i>, 2007)</p> <p>Avaliação da Incerteza na Qualidade do Conhecimento nos Processos de Publicação de Pesquisa através de Revisão por Pares (SABETZADEH; TSU; LEE, 2013)</p>
Ferramentas para Controle de Qualidade	<p>Perspectiva Multidisciplinar na Qualidade do Conhecimento (MILI; BLACKWELL; GOKANI, 2001)</p> <p>Framework de Qualidade do Conhecimento Efetivo baseado em Interdependências entre Recursos de Conhecimento (SABETZADEH; TSUI, 2015)</p>
Avaliação da Qualidade do Conhecimento	Avaliação da Qualidade do Conhecimento Empírico (MANCILLA-AMAYA; SANÍN; SZCZERBICKI, 2012)
Qualidade do Conhecimento em Grupos	<p>Qualidade do Conhecimento Tácito de Grupos (ERDEN; VON KROGH; NONAKA, 2008)</p> <p>Qualidade do Conhecimento em Projetos de Equipe (YOO; VONDEREMBSE; RAGU-NATHAN, 2011)</p>

3.1.1 Contextualização de Qualidade do Conhecimento

Nesta seção apresentamos os três estudos da área de qualidade do conhecimento que contextualizam a mesma, onde cada texto possui suas respectivas abordagens.

3.1.1.1 Comparação entre Problemas de Qualidade para Dado, Informação e Conhecimento

O trabalho dos autores Pierce, Kahn e Melkas (2006) destaca, sobretudo, a importância de se fazer pesquisa na área de qualidade do conhecimento. Dando ênfase para a comparação entre as definições de dado, de informação e de conhecimento, ao mesmo tempo que explora as características de qualidade relacionada a cada conceito.

Os autores destacam que o conhecimento é o produto final produzido pelos sistemas de uma organização e que, por isso, se faz necessária a compreensão das relações entre dado, informação e conhecimento e como a qualidade de um conceito afeta os outros (PIERCE; KAHN; MELKAS, 2006).

Eles também mostram uma sumarização dos conceitos de dados, de informação – onde adotam o conceito de informação de produto, ao invés de informação – e de conhecimento, apontando os estudos que apresentam esses conceitos (PIERCE; KAHN; MELKAS, 2006).

Além disso, os autores abordam o uso dos sistemas de gestão do conhecimento (em inglês, *Knowledge Management Systems - KMS*) nas empresas e destacam que o *design* e os processos desses sistemas são orientados para o conhecimento, enquanto as operações dos mesmos são orientadas para o dado (PIERCE; KAHN; MELKAS, 2006).

No que tange à comparação relacionada aos aspectos de qualidade entre os conceitos de dado, de informação de produto e de conhecimento, os autores ressaltam que as dimensões de qualidade são similares nos três casos, de modo que o diferencial se encontra na mensurabilidade de cada conceito, ou seja, na forma como cada conceito é avaliado (PIERCE; KAHN; MELKAS, 2006).

Em suma, os autores salientam a importância da compreensão e diferenciação dos conceitos de dado, de informação de produto e de conhecimento, uma vez que eles cumprem papéis diferentes nos sistemas de gestão do conhecimento. Assim como destacam a necessidade de se fazer pesquisas sobre avaliação da qualidade envolvendo estes conceitos e suas relações (PIERCE; KAHN; MELKAS, 2006).

Dessa forma, a pesquisa desses autores oferece uma visão inicial das relações entre dado, informação e conhecimento. De modo que foi um estudo que ofereceu um aporte teórico importante para esta dissertação, ao mesmo tempo que contribuiu para o entendimento da avaliação da qualidade do conhecimento se comparada aos outros conceitos (dado e informação).

3.1.1.2 Qualidade do Conhecimento: Padrões e Refatorização do Conhecimento

Já o estudo dos autores Rech *et. al.* (2007) estimula a discussão sobre o significado de qualidade no contexto de gestão do conhecimento. E nesse sentido os autores apresentam os conceitos de padrão de conhecimento e conhecimento anti-padrão, objetivando descrever as melhores e as piores práticas de gestão do conhecimento.

Além disso, os autores também introduzem os conceitos de refatoração do conhecimento, para melhorar ou alterar os anti-padrões de conhecimento; e de qualidade do conhecimento, para descrever as características desejáveis do conhecimento em sistemas de gestão do conhecimento (RECH *et. al.*, 2007).

A pesquisa desses autores destaca que esses conceitos foram transferidos da engenharia de *software* para o campo da gestão do conhecimento, baseado na experiência dos autores em projetos de gerenciamento de conhecimento (RECH *et. al.*, 2007).

A abordagem adotada pelos autores visa estruturar o conhecimento em sistemas de gestão do conhecimento sob a forma dos chamados padrões de conhecimento. De modo que estes padrões e anti-padrões podem ser usados para desenvolver sistemas de gestão do conhecimento (SGC), melhorando a qualidade dos próprios sistemas, assim

como melhorando a qualidade do conhecimento dentro do próprio sistema de GC (RECH *et. al.*, 2007).

Os autores afirmam que nenhum modelo de qualidade para o conhecimento – em termos de componentes – existia, de modo que optaram por apresentar algumas características de qualidade do conhecimento, que foram transferidas da área de engenharia de *software* e da área de tecnologia de banco de dados (RECH *et. al.*, 2007).

A argumentação dos autores é focada no uso de padrões de conhecimento para descrever como o conhecimento e os sistemas de GC devem ou não ser estruturados, o que poderia gerar muito efeitos positivos. Já que pesquisadores e profissionais da área de GC poderiam reutilizar esses padrões para construir ou reconstruir suas bases de conhecimento (RECH *et. al.*, 2007).

Além disso, a pesquisa estimula a discussão sobre o que significa qualidade no contexto da gestão do conhecimento, destacando como o conhecimento deve ou não ser descrito em um sistema de GC, apontando o que seria necessário para gerar um sistema sócio-técnico de GC produtivo (RECH *et. al.*, 2007).

Portanto, a pesquisa desses autores aborda a qualidade do conhecimento com um ponto de vista da área de engenharia de *software*. No entanto, essa pesquisa contribui para a área de qualidade do conhecimento no sentido de mostrar algumas das discussões presentes na mesma.

3.1.1.3 Avaliação da Incerteza na Qualidade do Conhecimento nos Processos de Publicação de Pesquisa através de Revisão por Pares

E diferente dos estudos de contextualização acima, o trabalho dos autores Sabetzadeh, Tsui e Lee (2013) cita alguns dos outros estudos apresentados neste capítulo, podendo ser considerado um artigo que dá indícios do estado da arte da área de qualidade do conhecimento.

Na pesquisa dos autores Sabetzadeh, Tsui e Lee (2013) é realizada a análise da incerteza na avaliação da qualidade do conhecimento no processo de revisão por pares para a publicação de trabalhos científicos.

Esses autores discutem a definição de qualidade do conhecimento, mostrando que não há um consenso sobre a mesma, e ainda destacam a importância do fator subjetividade que faz parte do processo de avaliação da qualidade do conhecimento submetido para a publicação em revistas científicas (SABETZADEH; TSUI; LEE, 2013).

O trabalho desses autores também propõe um *framework* para medir o nível de confiança dos revisores em um contexto específico, que é a avaliação de textos científicos por pares (SABETZADEH; TSUI; LEE, 2013).

Os autores também destacam que o modelo proposto pode auxiliar instituições de pesquisa a atuar com um alto nível de confiança em seus processos de tomada de decisão, ao avaliar vários tipos de trabalhos de pesquisa (SABETZADEH; TSUI; LEE, 2013).

De modo geral, o estudo desses autores apresenta alguns fatores de qualidade que podem ser utilizados no contexto de avaliação da qualidade do conhecimento, ao mesmo tempo que salienta que a qualidade do conhecimento difere da qualidade da informação e da qualidade dos dados, que é a abordagem adotada nesta dissertação.

Assim, percebemos que a pesquisa desses autores foi o primeiro trabalho que enfatizou alguns estudos relacionados com a área de qualidade do conhecimento. Ao mesmo tempo que nos proporcionou uma visão inicial do estado da arte dessa área.

3.1.2 Ferramentas para Controle de Qualidade

Nesta seção apresentamos os dois estudos da área de qualidade do conhecimento que tem como elemento comum o desenvolvimento de ferramentas para auxiliar no controle de qualidade.

3.1.2.1 Perspectiva Multidisciplinar na Qualidade do Conhecimento

O artigo dos autores Mili, Blackwell e Gokani (2001) pertence ao grupo de estudos que abordam ferramentas para controle de qualidade. Visto que eles propõem um *framework* geral para a qualidade do conhecimento, que se articula em torno de três dimensões de qualidade, são elas: dimensão lógica, dimensão estrutural e dimensão de percepção.

Os autores consideram essas dimensões relevantes em todas as áreas relacionadas à sistemas de informação. De modo que “o *framework* é usado como um guia para desenvolvimento de propriedades de qualidade em repositórios de conhecimento” (MILI; BLACKWELL; GOKANI, 2001).

A qualidade lógica acontece a medida em que o artefato de *software* – em um repositório de conhecimento – é expresso corretamente dentro do modelo ou linguagem, sendo a primeira dimensão quando se pensa em qualidade básica do conhecimento e a primeira camada de um sistema de informação. Essa dimensão se aplica quando um sistema precisa ser projetado uma única vez, validado e usado para sempre. De modo que indica que o sistema é correto, válido e operacional (MILI; BLACKWELL; GOKANI, 2001).

A qualidade estrutural é predominante em bases de dados, de modo que é a segunda camada de um sistema de informação, sendo definida como a falta de redundância em bases de dados relacionais. Essa dimensão possui dois subtemas, que são: modularidades, que gerencia interdependências agrupando informações relacionadas e separando-as de outras informações relativamente independentes; e ausência de redundância, que gerencia as interdependências fazendo com que cada informação seja expressada em apenas um único lugar (MILI; BLACKWELL; GOKANI, 2001).

E a qualidade de percepção é relevante nos casos em que os artefatos de *software* – em um repositório de conhecimento – são lidos por seres humanos, visto que os repositórios de conhecimento podem ser utilizados para tomada de decisão. Porém, os autores consideram esta dimensão crítica, já que ela reflete a representação da

informação da forma como os usuários esperam (MILI; BLACKWELL; GOKANI 2001).

Nesse sentido, a ideia principal do *framework* é a definição, acompanhamento e controle de qualidade, isto porque os repositórios de conhecimento são projetados para serem reflexos em tempo real do estado da arte e do estado do conhecimento (MILI; BLACKWELL; GOKANI, 2001).

Assim, através do trabalho desses autores percebemos que a avaliação da qualidade do conhecimento está diretamente relacionada à gestão do conhecimento, principalmente no que tange à gestão de repositórios de conhecimento. De modo que nos fornece uma relação entre essas áreas de pesquisa.

3.1.2.2 *Framework* de Qualidade do Conhecimento Efetivo baseado em Interdependências entre Recursos de Conhecimento

Assim como o trabalho dos autores Mili, Blackwell e Gokani (2001), o artigo dos autores Sabetzadeh e Tsui (2015) também trata de um *framework* no contexto de gestão do conhecimento, mais especificamente para sistemas de gestão do conhecimento.

Então, o artigo dos autores Sabetzadeh e Tsui (2015) propõe um *framework* para a avaliação da qualidade de conhecimento baseado em interdependências entre conteúdo e esquemas como recursos de conhecimento em sistemas de gestão do conhecimento (SGC) ou em repositórios de conhecimento. De modo a melhorar a qualidade do conhecimento que está sendo gerado, disseminado e armazenado em um ambiente colaborativo.

Dessa forma, os autores abordam a definição da qualidade do conhecimento dentro do contexto dos SGC e é seguido por uma estrutura de avaliação de qualidade, que é baseada em modelos da cadeia de conhecimento (SABETZADEH; TSUI, 2015).

Segundo Sabetzadeh e Tsui (2015) a qualidade do conteúdo pode ser melhorada por meio de um esquema de colaboração manipulado, adotado pelos usuários do SGCs, ao invés da aplicação de ferramentas de mineração de conhecimento.

De modo geral, percebe-se que a ênfase da pesquisa desses autores está na geração de qualidade do conhecimento em mudanças estruturais (ou esquemas de banco de dados), ao invés de se utilizar procedimentos de infiltração de qualidade – por exemplo, aplicação de ferramentas de descoberta de conhecimento (SABETZADEH; TSUI, 2015).

Além disso, os autores afirmam que com esse *framework* se tem um esquema de contribuição adequado através de elementos intervenientes, tais como mudanças na estrutura da plataforma, apresentação de conteúdo, interface do usuário, etc., que pode levar a um processo orientado pelo usuário, onde a qualidade pode ser criada ao lado da geração de conteúdo e não depois (SABETZADEH; TSUI, 2015).

Portanto, através do estudo desses autores se percebe uma evolução na literatura de qualidade do conhecimento em relação à construção de ferramentas que visam o controle da qualidade do conhecimento colaborativo.

3.1.3 Avaliação da Qualidade do Conhecimento

Nesta seção apresentamos o único texto que encontramos na literatura da área de qualidade do conhecimento que aborda especificamente a avaliação da qualidade do conhecimento propriamente dito.

3.1.3.1 Avaliação da Qualidade do Conhecimento Empírico

O estudo dos autores Mancilla-Amaya, Sanín e Szczerbicki (2012) é o primeiro trabalho, dentre os listados neste capítulo, que apresenta uma ideia de como medir a qualidade do conhecimento, dentro de um contexto de uma comunidade de tomadores de decisão.

Segundo Mancilla-Amaya, Sanín e Szczerbicki (2012) existem algumas propostas para avaliar a qualidade do conhecimento na literatura dessa área, mas não há uma forma amplamente aceita de medir o conhecimento.

Desse modo, o artigo apresenta uma nova abordagem para medir o conhecimento explícito de forma semiautomática, utilizando agentes de *software*. De modo que a proposta dos autores visa a criação de uma forma semiautomática de avaliar a

qualidade e aumentar a eficácia das decisões tomadas pelas organizações.

Nesse contexto a qualidade é olhada do ponto de vista de valor. Onde as organizações são capazes de garantir a qualidade do seu conhecimento a partir de um ponto de vista orientado para o processo, uma vez que através da avaliação dos processos o controle da medida da qualidade dos ativos de conhecimento pode ser obtido (MANCILLA-AMAYA; SANÍN; SZCZERBICKI, 2012).

Os autores apresentam uma tabela com os atributos de qualidade de conhecimento obtidos após um processo de depuração combinada com as definições da literatura dessa área, esses atributos são: precisão, pontualidade, exaustividade, pertinência, compreensibilidade, reputação, credibilidade, objetividade e quantidade (MANCILLA-AMAYA; SANÍN; SZCZERBICKI, 2012).

Por conseguinte, o artigo destaca que a qualidade pode ser utilizada como uma medida para avaliar a evolução da entrega do conhecimento ou como uma forma de avaliar possíveis pares com base na sua reputação e qualidade global (MANCILLA-AMAYA; SANÍN; SZCZERBICKI, 2012).

Assim, a pesquisa desses autores realiza a primeira avaliação da qualidade do conhecimento por tipo, se comparado com os trabalhos apresentados neste capítulo. Uma vez que é focada em apenas um tipo de conhecimento, o conhecimento explícito, sendo uma pesquisa relevante para o contexto desta dissertação.

Além disso, consideramos esse artigo um dos estudos mais importantes para a área de qualidade do conhecimento, visto que apresenta um modelo de avaliação da qualidade do conhecimento que agrega valor à área. Ao mesmo tempo que serve de inspiração para o desenvolvimento de meios de avaliação da qualidade do conhecimento.

3.1.4 Qualidade do Conhecimento em Grupos

Nesta seção apresentamos os dois estudos que abordam a qualidade do conhecimento no contexto de trabalho em grupo.

3.1.4.1 Qualidade do Conhecimento Tácito de Grupos

O trabalho dos autores Erden, von Krogh e Nonaka (2008) aborda a qualidade de um tipo de conhecimento, o conhecimento tácito, em um contexto de trabalho em equipe. De modo que trata da qualidade do conhecimento tácito de grupos, que se constitui como uma parte dos recursos intangíveis de uma empresa, dando origem a vantagem competitiva.

Para esses autores o conhecimento tácito de grupos é a capacidade do grupo em atuar como um corpo coletivo, usando sua mente coletiva em situações familiares, assim como em situações desconhecidas e complexas, mesmo com a ausência de regras explícitas ou direcionamentos (ERDEN; VON KROGH; NONAKA, 2008).

E de acordo com a pesquisa desses autores o conhecimento tácito é socialmente construído por meio das interações entre indivíduos ou entre indivíduos e seus grupos, ao invés de por um indivíduo isoladamente (NONAKA; TOYAMA; KONNO, 2000).

Os autores também mencionam que um dos processos de conversão do conhecimento está relacionado com o conhecimento tácito: a Socialização,

que ocorre em um estágio tradicional, onde o aprendiz aprende através da experiência prática, ou em reuniões informais fora do local de trabalho, onde o conhecimento tácito, incluindo visões de mundo, modelos mentais e confiança mútua pode ser criado e compartilhado (NONAKA; TOYAMA; KONNO, 2000).

Como resultado desse processo dois tipos de conhecimento tácito podem surgir: a nível individual e a nível de grupo, ou seja, a nível coletivo (ERDEN; VON KROGH; NONAKA, 2008).

Segundo os autores Erden, von Krogh e Nonaka (2008) esse conhecimento de grupo tácito possui seis características, que são:

- A **socialização**, onde o grupo compreende a definição das situações compartilhadas, bem como concordam com a mesma;
- A **ação**, uma vez que o conhecimento tácito depende da mesma para ser transmitido e ensinado;
- A **sinergia nas ações coletivas**, onde o grupo age como um corpo e mente

coletiva;

- A **identidade coletiva**, que é construída através das trocas de experiências e compartilhamento de ideias;
- A **capacidade do grupo agir** em busca de um bem comum;
- E a **improvisação coletiva**, que é a capacidade que o grupo possui de agir e cooperar de forma espontânea, mesmo em situações com as quais não estão familiarizados.

Em resumo, os autores apresentam um modelo teórico para a avaliação do conhecimento tácito de grupos através de quatro níveis de qualidade – do menor nível de qualidade para a maior nível de qualidade – que são: grupo como uma coleção de pessoas; ações coletivas; habilidade de tomar a melhor decisão para o bem comum; e a improvisação coletiva (ERDEN; VON KROGH; NONAKA, 2008).

De modo geral percebemos que o modelo teórico de avaliação da qualidade do conhecimento tácito dos grupos, no contexto da pesquisa desses autores, se dá através da distribuição de tarefas e de como o grupo desenvolve essas tarefas, considerando os diferentes níveis.

Isto posto, a pesquisa desses autores nos forneceu um aporte teórico substancial para o desenvolvimento do processo de avaliação da qualidade do conhecimento proposto nesta dissertação. Além disso, nos baseamos nesse modelo teórico de avaliação do conhecimento, visto que ele utiliza a execução de tarefas. E essa abordagem foi utilizada na construção do processo de avaliação proposto nesta dissertação.

3.1.4.2 Qualidade do Conhecimento em Projetos de Equipe

Já o estudo dos autores Yoo, Vonderembse e Ragu-Nathan (2011) fornece uma visão sobre o que é qualidade do conhecimento no contexto de projetos de equipes. De modo que eles explicam o conceito de qualidade do conhecimento, suas relações e sua aplicação em projetos de equipe.

Os autores entendem a qualidade do conhecimento “como uma extensão em que a consciência e a compreensão das ideias, lógicas, relações e circunstâncias estão aptas

para o uso, relevante e valiosa para o contexto, e fácil de se adaptar” (YOO; VONDEREMBSE; RAGU-NATHAN, 2011).

Ainda de acordo com esses autores, a qualidade do conhecimento não pode ser medida por uma simples dimensão. Isso porque tanto a qualidade da informação quanto a qualidade de dados são vistas como construções multidimensionais (YOO; VONDEREMBSE; RAGU-NATHAN, 2011).

Seguindo essa linha de pensamento, os autores acreditam que é razoável assumir a existência da possibilidade de a qualidade do conhecimento também ser vista como multidimensional (YOO; VONDEREMBSE; RAGU-NATHAN, 2011).

Ademais, esses autores exploram o conceito de qualidade do conhecimento em um ambiente de equipe, bem como descrevem as dimensões de qualidade consideradas essenciais, que são: qualidade intrínseca do conhecimento, ou seja, a exatidão/fidelidade; a qualidade do conhecimento contextual, ou seja, a relevância; e a qualidade de conhecimento acionável, ou seja, a facilidade de aplicação (YOO; VONDEREMBSE; RAGU-NATHAN, 2011).

Essas três dimensões da qualidade do conhecimento (Figura 3) são definidas a seguir:

1. A **Qualidade Intrínseca do Conhecimento** é a extensão onde o conhecimento tem qualidade em seu próprio direito. Esta dimensão está associada à precisão, confiabilidade e pontualidade do conhecimento. É uma fundação para a qualidade do conhecimento, e fornece um rico entendimento das atividades e relacionamentos.
2. A **Qualidade do Conhecimento Contextual** se refere a extensão onde o conhecimento é considerado dentro do âmbito da tarefa. Esta dimensão está relacionada com a relevância, a pertinência e ao valor agregado pela compreensão do ambiente em que se opera uma tarefa.
3. E a **Qualidade do Conhecimento Acionável** se refere a extensão onde o conhecimento é expansível, adaptável ou é facilmente aplicado a tarefas. Esta dimensão ajuda a lidar com a incerteza, adaptando os seus conhecimentos para uma situação de forma flexível, amplamente e com facilidade (YOO; VONDEREMBSE; RAGU-NATHAN, 2011; YOO, 2014).

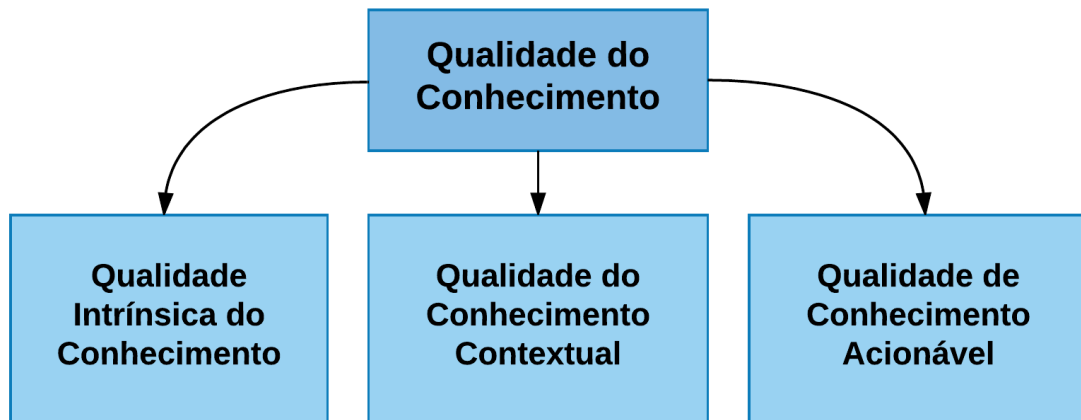


Figura 3: Dimensões de Qualidade do Conhecimento (YOO; VONDEREMBSE; RAGU-NATHAN, 2011)

A pesquisa desses autores fornece uma visão abrangente do que é a qualidade do conhecimento no contexto de equipe e de como a mesma está incorporada em uma organização.

3.2 Dimensões/Critérios de Qualidade do Conhecimento

Esta seção apresenta uma breve contextualização relacionada às/aos dimensões/critérios de qualidade do conhecimento, uma vez que a avaliação da qualidade é considerada multidimensional, seja em relação à avaliação da qualidade de dados, da qualidade da informação ou da qualidade do conhecimento (PIERCE; KAHN; MELKAS, 2006). E por este motivo não é possível destacar todas as/os dimensões/critérios cabíveis a este contexto.

De acordo com os autores Pierce, Kahn e Melkas (2006) “o conhecimento é o resultado de um processo pelo qual uma variedade de entradas são combinadas em conjunto por alguém que deseja determinar o que uma situação específica significa”. Dessa forma, pode ser um desafio encontrar métricas de qualidade que sejam objetivas para a avaliação do conhecimento (PIERCE; KAHN; MELKAS, 2006).

O conhecimento pode ser percebido através de diferentes perspectivas e dependendo da perspectiva escolhida a dimensão aplicável pode variar (ALAVI; LEIDNER, 2001).

Os autores Rao e Osei-Bryson (2007) apresentam as dimensões de avaliação da qualidade do conhecimento relacionadas aos sistemas de gestão do conhecimento, onde ressaltam as dimensões de: qualidade do conhecimento em ontologias; qualidade de itens de conhecimento; qualidade do conhecimento armazenado; qualidade do conhecimento codificado armazenado; qualidade do conhecimento personalizado armazenado; e qualidade do conhecimento usado.

No entanto, dentre todas as dimensões mencionadas, acreditamos que a mais adequada ao tema discutido na presente dissertação é a mostrada na Tabela 12, onde descrevemos a dimensão de qualidade de itens de conhecimento.

Tabela 12: Dimensões de Qualidade de Itens de Conhecimento [Adaptado de Rao e Osei-Bryson, 2007)]

DIMENSÕES DE QUALIDADE DE ITENS DE CONHECIMENTO	
Dimensão	Qualidade do Conhecimento
Precisão	É a precisão do processo de extração do conhecimento, seja manual ou automático. Onde a medida é o grau em que o conhecimento pode ser verificado como verdadeiro ou não.
Consistência	É o nível de consistência de um item de conhecimento, item que pode ser contraditório ou não à um conjunto de regras.
Atualidade	É a atualidade do item de conhecimento em questão, dependendo da época em que foi medido.
Interpretabilidade do dado / Grau do contexto	É o número de itens de conhecimento que possuem um contexto claro, onde a medida é a quantidade de contexto fornecido.
Grau do contexto	É a quantidade de contexto que um item de conhecimento possui, o que pode aumentar seu valor, em função da capacidade de reuso deste item.
Grau de detalhes	É o nível de amplitude do item de conhecimento, onde é medido pelo número de vezes que um item é utilizado para solucionar tarefas.
Grau de importância / Relevância em um sistema / Grau de uso	É a relevância de um conhecimento em um dado contexto.
Compartilhamento	É medido a partir da diversidade de usuários que utilizam o item de conhecimento.
Utilidade	É definida em função da criação de novos conhecimentos, onde um item de conhecimento é medido através de sua capacidade de gerar novos tipos de conhecimento.
Volatilidade	É definido pelo tempo em que um item de conhecimento é válido, de modo que o item é medido pela frequência em que é alterado.

Analisando as dimensões apresentadas acima, podemos perceber que em alguns casos as dimensões são mais específicas para sistemas de gestão do conhecimento, mas também existem algumas dimensões que podem ser aplicadas ao contexto deste trabalho, como é o caso das dimensões: consistência e grau de relevância.

No artigo dos autores Tongchuay e Praneetpolgrang (2008) são elencados os critérios de qualidade da informação que poderiam ser adaptados para a avaliação da qualidade do conhecimento. Os autores afirmam que os critérios de oportunidade, precisão, completude, consistência e relevância podem ser aplicados na avaliação da qualidade do conhecimento em sistemas de gestão do conhecimento.

Nesse sentido, se percebe uma relação entre as dimensões apresentadas na Tabela 12 e os critérios elencados pelos autores Tongchuay e Praneetpolgrang (2008). Onde observamos que em ambos os casos os/as critérios/dimensões de consistência e relevância estão presentes. De modo que ambos foram selecionados para compor os critérios de avaliação da qualidade do conhecimento apresentados no processo de avaliação proposto nesta dissertação.

Portanto, notamos que existem muitas(os) dimensões/critérios que podem ser utilizados para avaliar a qualidade do conhecimento, e que dependendo do objetivo do pesquisador em questão e do contexto da pesquisa, a seleção dessas dimensões e/ou critérios é algo relativo.

Assim, medir a qualidade do conhecimento é uma área de pesquisa que tem atraído os esforços de inúmeros pesquisadores nos últimos anos. Visto que é um tema que apresenta grandes desafios, justamente porque ainda não existe uma maneira exata de medir um ativo como o conhecimento – pela sua característica complexa –, o que contribui para que os critérios de medição não sejam tão precisos como em uma área exata (TONGCHUAY; PRANEETPOLGRANG, 2008).

Porém, mesmo com as dificuldades mencionadas mostraremos no próximo capítulo que é possível buscar meios de se avaliar o conhecimento, considerando sua complexidade.

Capítulo 4. Proposta de um Processo de Avaliação da Qualidade do Conhecimento

4.1 Avaliação do Conhecimento

Como mostramos nos capítulos anteriores o conhecimento pode ser avaliado de formas distintas, dependendo do tipo em questão. Desse modo, vale introduzir aqui o que chamamos de avaliação do conhecimento para uso, que é a avaliação de um tipo de conhecimento específico, que denominamos de conhecimento para uso.

Este conhecimento para uso é a combinação do conhecimento tácito, do conhecimento explícito e de todos os tipos de conhecimento adquiridos por uma pessoa ao longo de sua vida. E essa combinação de conhecimentos é utilizada pelas pessoas naturalmente todos os dias.

De acordo com Takeuchi e Nonaka (2008) o conhecimento tácito e o conhecimento explícito são mostrados como extremos polares; sendo que na verdade são complementares um ao outro. De modo que se começa a entender o conhecimento tácito no momento em que nos permitimos entender nosso conhecimento explícito.

Assim, existe algum conhecimento explícito em cada tácito e algum conhecimento tácito em todo conhecimento explícito, mesmo porque eles são conhecimentos contínuos, porém separáveis. Isso porque o conhecimento tácito é a realidade vista a partir de um determinado contexto, enquanto o conhecimento explícito é uma realidade a partir de diferentes pontos de vista (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

Aliás, foi com base nessa abordagem de Takeuchi e Nonaka (2008) que desenvolvemos a definição de conhecimento para uso apresentada nesta dissertação, que é um conhecimento que possui a combinação dos conhecimentos tácito e explícito.

Então, na revisão de literatura desta dissertação percebemos diferentes formas de se avaliar a qualidade do conhecimento. E acreditamos que os trabalhos que mais se

destacam neste sentido são os estudos de Erden, von Krogh e Nonaka (2008), Yoo, Vonderembse e Ragu-Nathan (2011) e Mancilla-Amaya, Sanín e Szczerbicki (2012).

E analisando esses trabalhos notamos que o modo mais utilizado de se avaliar o conhecimento se dá através da aplicação de tarefas. Onde um grupo de pessoas executam tarefas, de modo que os resultados podem apresentar explicitação de conhecimento.

Neste sentido, no processo de avaliação da qualidade do conhecimento proposto nesta dissertação utilizaremos esse formato de avaliação para desenhar as etapas e as atividades do processo.

4.2 Objetivo do Processo de Avaliação

O objetivo do processo de avaliação da qualidade do conhecimento é o desenho de uma metodologia de avaliação que seja aplicada ao contexto de avaliação da qualidade do conhecimento. De modo que possa ser utilizada para avaliar a qualidade de diferentes tipos de conhecimento, dependendo do contexto desejado pelo avaliador.

O processo de avaliação é composto por 3 etapas, onde em cada etapa existe um conjunto de atividades. A Figura 4 ilustra o fluxo do processo de avaliação.

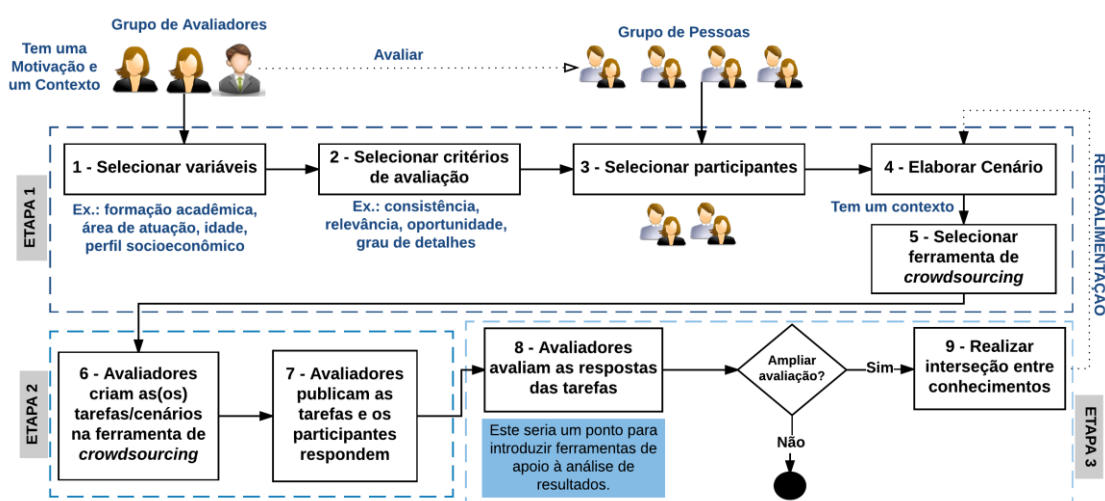


Figura 4: Fluxo do Processo de Avaliação da Qualidade do Conhecimento

4.2.1 Especificação do Processo de Avaliação

O processo de avaliação da qualidade do conhecimento possui dois tipos de atores: grupo de avaliadores e grupo de pessoas a serem avaliadas, como podemos ver na Figura 5.



Figura 5: Atores do Processo de Avaliação

O grupo de avaliadores é motivado por uma ou mais necessidades, que possuem um contexto, existindo assim um ou mais grupo(s) de pessoas a serem avaliados. A seguir alguns exemplos de motivação:

1. Identificar a qualidade do conhecimento em um setor da empresa;
2. Verificar o nível de qualidade do conhecimento do empregado, para fins de realocação;
3. Identificar a qualidade do conhecimento em uma área acadêmica.

Assim, o processo de avaliação é delineado a partir da motivação e do contexto do grupo de avaliadores. De modo que para cada contexto a seleção dos recursos, a criação e publicação das tarefas e a própria etapa de avaliação podem variar.

Dessa forma, a especificação do processo de avaliação da qualidade do conhecimento que apresentamos aqui sugere uma estruturação base, mas que poderia ser modificada de acordo com o contexto do grupo de avaliadores.

4.2.1.1 Etapa 1 – Seleção dos Recursos

Na etapa 1 do processo de avaliação temos atividades cujos objetivos são selecionar os recursos necessários para o desenvolvimento do processo, essas atividades são: seleção das variáveis, seleção dos critérios de avaliação, seleção dos participantes, elaboração do cenários e seleção da ferramenta de *crowdsourcing*.

4.2.1.1.1 Seleção das Variáveis

No contexto desta dissertação entendemos variável como características que determinam o perfil do participante que será avaliado. Dessa forma, a primeira atividade do processo de avaliação é a seleção das variáveis (Figura 6) que determinaram o perfil dos participantes a serem avaliados, de acordo com o contexto desejado.

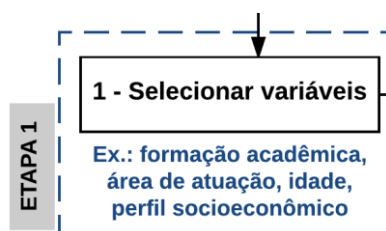


Figura 6: Atividade 1 - Selecionar Variáveis

A seguir apresentaremos três contextos diferentes, em que se busca selecionar as variáveis para se determinar o perfil dos participantes, que serão selecionados para compor o processo de avaliação.

No exemplo 1 temos as variáveis:

formação acadêmica + área de atuação → perfil do participante

gestão de marketing + setor de serviços → funcionário formado em gestão de marketing que atua no setor de serviços

Este primeiro exemplo apresenta um contexto empresarial em que um grupo de avaliadores deseja saber quais funcionários possuem formação em gestão de *marketing* e trabalham no setor de serviços da empresa.

No caso do exemplo 2 temos as variáveis:

área de atuação + idade → perfil do participante

departamento de registro + 40-50 anos → funcionário do departamento de registro entre 40 - 50 anos

O segundo exemplo apresenta um contexto de órgão público, onde um grupo de avaliadores deseja saber o quantitativo de funcionários do departamento de registro que possuem entre 40 e 50 anos.

E no exemplo 3 temos as variáveis:

formação acadêmica + perfil socioeconômico → perfil do participante

graduando de computação + cotista que complementa a renda familiar → aluno de graduação de computação que é cotista e complementa a renda familiar

Por fim, o terceiro exemplo apresenta um contexto de universidade pública, onde um grupo de avaliadores deseja saber o quantitativo de alunos graduandos de computação que são cotistas e complementam a renda familiar.

Assim, as variáveis selecionadas variam de acordo com o contexto do grupo de avaliadores, não cabendo aqui listar todas as variáveis possíveis, mas sim apresentar exemplos que auxiliem na compreensão desta atividade do processo de avaliação.

4.2.1.1.2 Seleção dos Critérios de QC

A atividade 2 (Figura 7) do processo de avaliação da qualidade do conhecimento é a seleção dos critérios de qualidade do conhecimento, que serão utilizados como base para a avaliação da qualidade na etapa 3.

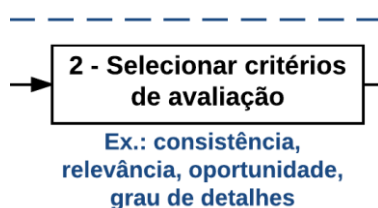


Figura 7: Atividade 2 - Selecionar Critérios de Avaliação

Esses critérios de qualidade do conhecimento do processo de avaliação são aqueles que foram encontrados na essa área, durante o desenvolvimento desta dissertação, os mesmos se encontram resumidos na Tabela 13 a seguir.

Tabela 13: Comparativo entre as Dimensões/Critérios de Qualidade do Conhecimento

DIMENSÕES / CRITÉRIOS DE QUALIDADE DO CONHECIMENTO		
Dimensões / Critérios	Rao e Osei-Bryson (2007)	Tongchuay e Praneetpolgrang (2008)
Precisão	X	X
Consistência	X	X
Atualidade	X	
Interpretabilidade do dado / Grau do contexto	X	
Grau do contexto	X	
Grau de detalhes	X	
Grau de importância / Relevância em um sistema / Grau de uso	X	X
Compartilhamento	X	
Utilidade	X	
Volatilidade	X	
Oportunidade		X
Compleitude		X

Na Tabela 13 listamos as dimensões/critérios de qualidade do conhecimento que encontramos na literatura dessa área, cujo objetivo é mostrar que existem muitos critérios que podem ser selecionados para compor o processo de avaliação. Bem como mostrar que os critérios precisão, consistência e relevância são critérios comuns entre esses autores.

Também cabe salientar que em se tratando de avaliação da qualidade do conhecimento também é possível utilizar critérios de avaliação da qualidade de dados e de avaliação da qualidade de informação. Porém, não temos o objetivo de listar todos os critérios possíveis, mas sim apresentar uma estrutura base que possa ser utilizada para adaptar o processo de avaliação proposto ao contexto desejado.

Além disso, para o caso de avaliação da qualidade do conhecimento para uso, seriam utilizados os critérios de avaliação juntamente com um fator grau de conhecimento para uso.

Esse fator grau de conhecimento para uso não existe na literatura da área de qualidade conhecimento e foi desenvolvido nesta dissertação especialmente para compor o processo de avaliação da qualidade do conhecimento.

Dessa forma, definimos o fator grau de conhecimento para uso como sendo uma combinação do resultado da análise dos critérios de qualidade selecionados (de um determinado contexto), juntamente com a proporção de novo conhecimento que foi explicitado pelo participante na resposta à(s) tarefa(s). De modo que estamos considerando novo conhecimento como sendo o que se tem de conhecimento escrito que está além do conhecimento explícito mostrado no texto do cenário analisado pelos participantes.

Assim, para a avaliação da qualidade do conhecimento, de modo geral, serão selecionados os critérios de qualidade de acordo com o contexto desejado. E para a avaliação da qualidade do conhecimento para uso serão selecionados os critérios de qualidade desejados, juntamente com a aplicação do fator de grau de conhecimento para uso.

4.2.1.1.3 Seleção dos Participantes

A atividade 3 (Figura 8) do processo de avaliação da qualidade do conhecimento é a seleção de participantes, onde o grupo de avaliadores seleciona o tamanho da amostra desejada para a avaliação da qualidade.

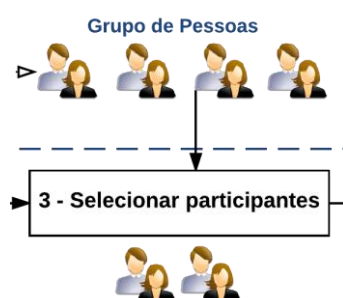


Figura 8: Atividade 3 - Selecionar Participantes

A seleção dos participantes é baseada no perfil de participantes que foi definido na atividade 1, dessa forma o contexto dos participantes já foi delimitado, restando ao grupo de avaliadores definir o quantitativo de participantes a serem avaliados.

Assim, se temos um perfil de participante como sendo *funcionário formado em gestão de marketing que atua no setor de serviços* e o setor de serviços possui 500 funcionários, o grupo de avaliadores poderia selecionar apenas 250 para participar da avaliação.

Essa atividade de seleção é importante porque ajuda a limitar a quantidade de participantes, auxiliando na objetividade da avaliação que se deseja realizar. Porém, nada impede que o grupo de avaliadores utilize 100% do grupo de pessoas que se enquadram no perfil definido.

4.2.1.1.4 Elaboração de Cenário

A atividade 4 (Figura 9) do processo de avaliação da qualidade do conhecimento é a elaboração de cenário. O cenário é o texto base que deverá ser analisado pelos participantes, para fins de realização da(s) tarefa(s) que compõem a avaliação desejada.



Figura 9: Atividade 4 - Elaborar Cenário

Para a elaboração do cenário é fundamental que o grupo de avaliadores desenvolva o texto de cenário de acordo com os seguintes aspectos:

- O cenário deve ser compatível com o perfil dos participantes, ou seja, ele deve ter um contexto.
- O cenário precisa estimular a conversão do conhecimento tácito para o conhecimento explícito.
 - Os participantes precisam ser motivados a responder (precisam se sentir parte do cenário e ter vontade de contribuir).

- O cenário precisa apresentar um problema real dentro do contexto, cuja solução agregue valor.
 - Maximizando a chance de gerar novo conhecimento.
- O cenário deve ter um possível conjunto de soluções para ser utilizado como *baseline* na avaliação das respostas.

Neste sentido, o desenvolvimento do texto do cenário necessita ser o mais claro possível, de modo que os participantes possam compreender que tipo de problema ou questão eles precisam solucionar ou mesmo dar uma opinião a respeito.

Portanto, a atividade de desenvolvimento de cenário é essencial no processo de avaliação, visto que é através da realização de tarefas relacionadas a esse cenário que se obtém os resultados para a avaliação do conhecimento.

4.2.1.2 Seleção da Ferramenta

A atividade 5 (Figura 10) do processo de avaliação da qualidade do conhecimento é a seleção da ferramenta de *crowdsourcing* para o desenvolvimento e aplicação das tarefas para os participantes.

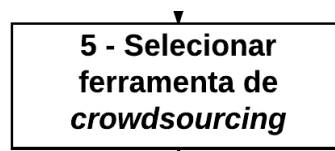


Figura 10: Atividade 5 - Selecionar Ferramenta de *Crowdsourcing*

É importante se considerar como serão desenvolvidas as tarefas e como serão aplicadas as tarefas para os participantes. Então, no processo de avaliação que desenhamos estamos propondo o uso de ferramentas de *crowdsourcing*.

Dessa forma, estamos propondo o uso de ferramentas de *crowdsourcing* porque:

- Possibilitam a geração de novas ideias, devido a liberdade que as pessoas têm de utilizar a ferramenta em um horário que seja mais conveniente para ela.
- Geralmente o custo para a empresa e/ou empregador é baixo, o que facilita a escolha desse tipo de ferramenta.

- São ferramentas *online*, que permitem que as pessoas acessem através de diversos dispositivos (celular, *tablet*, pc, etc.).
- São ferramentas de colaboração que foram desenvolvidas para estimular o compartilhamento de informações.

Apesar do tipo de ferramenta sugerida, acreditamos que outros tipos de ferramentas ou métodos de pesquisa possam ser utilizados no processo de avaliação da qualidade do conhecimento, justamente porque cada contexto de pesquisa poderá exigir um método ou um formato de ferramenta que melhor se adapte a situação.

Além disso, é importante que o grupo de avaliadores considere o uso de ferramentas de apoio para o desenvolvimento e aplicação das tarefas, possibilitando a paralelização da construção de tarefas, bem como redução de tempo no desenvolvimento desta atividade.

4.2.1.3 Etapa 2 – Criar e Publicar a(s) Tarefa(s)

Na etapa 2 do processo de avaliação temos atividades cujos objetivos são: criar o(s) cenários e a(s) tarefa(s) na ferramenta *crowdsourcing* selecionada (ou em outras ferramentas e/ou métodos adequados ao contexto da avaliação), bem como a publicação das tarefas para os participantes responderem.

4.2.1.3.1 Criação do(s) Cenário(s) e da(s) Tarefa(s) na Ferramenta

A atividade 6 (Figura 11) do processo de avaliação da qualidade do conhecimento é a criação do(s) cenário(s) e da(s) tarefa(s) na ferramenta ou método selecionada(o) pelo grupo de avaliadores.

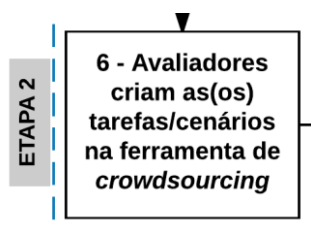


Figura 11: Atividade 6 - Avaliadores criam o(s) cenários e a(s) tarefa(s) na Ferramenta selecionada

Nesse caso, o objetivo é que o grupo de avaliadores determine a estrutura do(s) cenário(s) e o fluxo das tarefas na ferramenta selecionada ou no método de pesquisa desejado.

Nesta atividade o mais importante é que a organização desse fluxo aconteça de modo que os participantes sempre tenham acesso ao cenário, justamente para facilitar o processo de leitura e análise do mesmo.

4.2.1.3.2 Publicação da(s) Tarefa(s)

A atividade 7 (Figura 12) do processo de avaliação da qualidade do conhecimento é a publicação da(s) tarefa(s) através da ferramenta selecionada ou através do método de pesquisa selecionado pelo grupo de avaliadores.

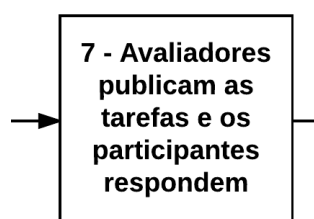


Figura 12: Atividade 7 - Avaliadores publicam as Tarefas

A publicação das tarefas poderá acontecer por meio da ferramenta selecionada ou pelo método de pesquisa selecionado, por exemplo, o grupo de avaliadores poderá publicar as tarefas através de uma ferramenta de *crowdsourcing online*, que gerará um *link* para acesso a pesquisa e esse *link* será enviado para os participantes. Outro exemplo seria o grupo de avaliadores publicar as tarefas enviando um *email* para cada participante, explicando como realizar as tarefas.

Dessa forma, assim como em todas as outras atividades do processo de avaliação descrito neste capítulo, a forma de publicação das tarefas também dependerá do contexto da avaliação.

4.2.1.4 Etapa 3 – Avaliação da Qualidade do Conhecimento

Na etapa 3 do processo de avaliação temos atividades cujos objetivos são: a avaliação da(s) resposta(s) à(s) tarefa(s), bem como realizar a interseção entre conhecimentos.

4.2.1.4.1 Avaliação da(s) Resposta(s) à(s) Tarefa(s)

A atividade 8 (Figura 13) do processo de avaliação da qualidade do conhecimento é a avaliação da(s) resposta(s) à(s) tarefa(s) de análise de cenário(s) pelo grupo de avaliadores.

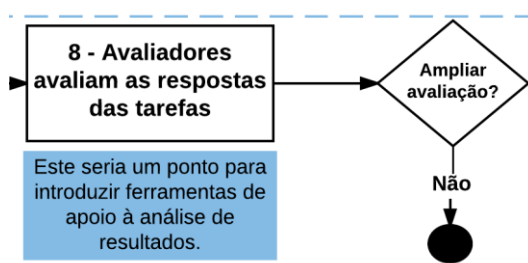


Figura 13: Atividade 8 - Avaliadores avaliam a(s) resposta(s) da(s) Tarefa(s) de Análise

Essa atividade de avaliação utiliza os critérios de avaliação de qualidade definidos na atividade 2, bem como o *baseline* desenvolvido na atividade 4 – que possui um possível conjunto de soluções para ser utilizado na avaliação das respostas.

A forma como deverá ser conduzida esta atividade de avaliação vai depender novamente do contexto da pesquisa, bem como dos objetivos que o grupo de avaliadores deseja alcançar com os resultados.

Além disso, após a análise dos resultados o grupo de avaliadores precisa tomar uma decisão, finalizar o processo de avaliação ou ampliar a avaliação?

Para esse caso, tudo depende do que os avaliadores desejam. Isso porque os resultados podem satisfazer o objetivo dos mesmos, encerrando o processo de avaliação.

Porém, para que a avaliação seja ampliada é importante que os avaliadores tenham clareza em relação aos seus objetivos, sabendo justamente porque precisam ampliar a avaliação.

Ademais, vale ressaltar que é nesta atividade que poderiam ser introduzidas ferramentas de apoio à análise de resultados, algo que não é objeto desta dissertação, mas que poderia ser uma temática de estudo para outros pesquisadores, externa ao modelo proposto neste capítulo.

4.2.1.4.2 Interseção entre Conhecimentos

A atividade 9 (Figura 14) do processo de avaliação da qualidade do conhecimento é a interseção entre os conhecimentos explicitados pelos participantes na(s) resposta(s) a(s) tarefa(s) de análise de cenário.

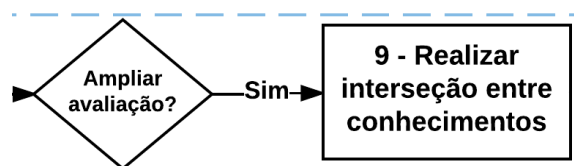


Figura 14: Atividade 9 - Realizar Interseção entre os Conhecimentos

A atividade de interseção entre os conhecimentos deverá ser realizada pelo grupo de avaliadores, reunindo todas as respostas dadas pelos participantes à(s) tarefa(s) de análise de cenário(s).

Após essa reunião, o objetivo é comparar todos os conhecimentos expressados nos textos, buscando realizar a interseção, de modo a se contabilizar os tipos abordagens comuns encontrados nessa interseção.

Nesse caso o que se busca é um quantitativo de abordagens, que comparado ao tema do(s) cenário(s) se contabiliza as abordagens que estão além do tema principal.

Por exemplo, se um cenário trata da solução de um problema de otimização de fluxo de trabalho entre os setores de uma empresa. E ao comparar as respostas para a análise desse cenário se percebe que: 10 participantes mencionaram o uso de *workflow* colaborativo; e 5 participantes mencionaram o uso de ferramenta colaborativa que auxilia no acompanhamento do fluxo de trabalho para cada setor. Nesse contexto podemos dizer que a abordagem que surge dessa interseção entre conhecimentos é uma abordagem colaborativa.

Dessa forma, a base desta atividade reside na interpretação dos conhecimentos pelo grupo de avaliadores, o que pode resultar em abordagens interessantes e que podem fornecer informações além das expectativas iniciais dos avaliadores.

4.2.1.5 Retroalimentação do Processo de Avaliação

O processo de avaliação pode ser realizado inúmeras vezes e de diferentes formas, porém gostaríamos de destacar que uma vez realizada a atividade de interseção dos conhecimentos é possível que exista a fase de retroalimentação.

A fase de retroalimentação consiste em utilizar as abordagens que surgiram a partir da atividade 9 e fazer interações com o cenário, ou seja, fazer modificações no cenário com base nessas abordagens, podendo o processo de avaliação ser realizado com o mesmo grupo de participantes ou com um novo grupo de participantes.

Essa retroalimentação possibilita que o conhecimento possa ser avaliado de diferentes formas, mas a partir de um mesmo contexto. E além disso, esse é um outro aspecto do processo de avaliação que poderia ser estudado por outros pesquisadores, com o intuito de perceber que tipos de interações poderiam existir a partir de um determinado processo de avaliação.

Capítulo 5. Estudo de Caso para Avaliação da Qualidade do Conhecimento para Uso em Desenvolvimento Web

5.1 Estudo de Caso Exploratório

Este capítulo apresenta um estudo de caso exploratório, onde exploramos a aplicação do processo de avaliação da qualidade do conhecimento proposto nesta dissertação.

O estudo de caso exploratório foi elaborado seguindo as etapas e as atividades do processo de avaliação, de modo que o contexto escolhido foi a avaliação da qualidade do conhecimento para uso em desenvolvimento *web*. Na Figura 15 temos o desenho do fluxo do estudo de caso exploratório.

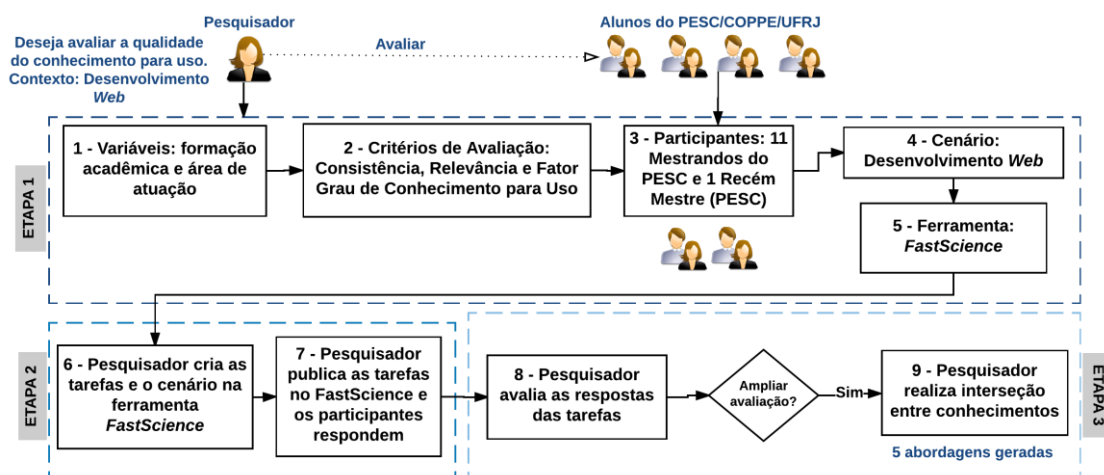


Figura 15: Fluxo do Estudo de Caso Exploratório para a Avaliação da Qualidade do Conhecimento para Uso em Desenvolvimento Web

5.2 Especificação do Estudo de Caso Exploratório

O fluxo do estudo de caso exploratório para a avaliação da qualidade do conhecimento para uso no contexto de desenvolvimento *web* foi elaborado de acordo com o processo de avaliação da qualidade do conhecimento apresentado no Capítulo

4. A seguir serão especificados os passos que foram executados para a realização do estudo de caso exploratório.

5.2.1 Etapa 1 – Seleção dos Recursos

O estudo de caso exploratório tem como objetivo a avaliação da qualidade do conhecimento para uso em desenvolvimento *web*, de modo que o grupo de pessoas que se desejava avaliar eram os alunos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas e Computação da COPPE/UFRJ.

Então, iniciamos a etapa de seleção dos recursos com a definição das variáveis para a seleção dos participantes, onde as variáveis selecionadas foram:

formação acadêmica + área de atuação → perfil do participante

pós-graduação em computação + desenvolvimento de sistemas →

aluno de pós-graduação que desenvolve sistemas

Dessa forma, o perfil de participantes definido foi *aluno de pós-graduação que desenvolve sistemas*. E para o contexto do estudo de caso seriam os Alunos do PESC/COPPE/UFRJ que desenvolvessem sistemas.

Dando continuidade, selecionamos dois critérios de avaliação da qualidade: o critério de relevância e o critério de consistência. E para o propósito do estudo de caso em questão definimos esses critérios da seguinte forma:

- O critério de relevância é o nível de relevância que a resposta do participante apresenta em relação ao cenário, onde se observa como a resposta pode ser integrada ao cenário, auxiliando na complementação do mesmo ou apresentando uma nova abordagem.
- O critério de consistência está relacionado com a forma como o participante expressou sua resposta, onde se observa se a resposta possui uma linha de raciocínio contínua em relação ao cenário analisado.

Além desses critérios também utilizamos o Fator Grau de Conhecimento para uso, que definimos como:

A combinação do resultado da análise dos critérios de relevância e consistência, juntamente com a proporção de novo conhecimento que foi explicitado pelo participante na resposta à tarefa. Para o novo conhecimento estamos considerando o que se tem de conhecimento escrito que está além do conhecimento explícito mostrado no texto do cenário proposto.

Após a seleção dos critérios, definimos quais pessoas seriam escolhidas para participar do estudo de caso, foram 12 participantes selecionados, sendo 11 alunos de Mestrado do PESC/COPPE/UFRJ e 1 recém Mestre formado pelo PESC/COPPE/UFRJ.

Em seguida, selecionados uma ferramenta *de crowdsience* que seria utilizada para a criação do cenário e da tarefa de análise, bem como seria utilizada para a aplicação da tarefa.

Então, escolhemos a ferramenta *online* de colaboração e compartilhamento de conhecimento científico chamada *FastScience* (Figura 17), em virtude da necessidade de ter um formato de aplicação da tarefa onde o participante se sentisse livre para expressar suas opiniões.

O *FastScience*¹ é uma ferramenta de *crowdsourcing*, desenvolvida pelo Laboratório de Engenharia de Dados e Conhecimento (PESC/COPPE/UFRJ), que disponibiliza um repositório de projetos e um guia que auxilia na criação de novos projetos. Onde os pesquisadores criam seus projetos com uma sequência de atividades e tarefas (*workflows*), tendo a opção de reutilizar *workflows* existentes. Ao mesmo tempo que os participantes podem contribuir de forma interativa e *online*, facilitando a coleta dos dados (Figura 16).

¹ <https://fastscience.com.br/>



CRIE PROJETOS

PASSO-A-PASSO PARA COMEÇAR UM PROJETO

Fast Science oferece um guia e um conjunto de recursos online para dar apoio e orientação à pesquisadores interessados em criar projetos de ciência participativa. Os recursos da plataforma visam facilitar as etapas de criação, reuso, execução, divulgação e monitoramento dos participantes, tarefas e resultados.

- Ao criar um projeto, o usuário-criador torna-se automaticamente o coordenador do projeto e poderá adicionar outros usuários à sua equipe de trabalho.
- Um guia interativo orientará o coordenador e membros da equipe na criação, execução e manutenção do projeto de ciência participativa seguindo o fluxo de atividades a seguir:



Figura 16: Crie projetos no *FastScience* [Fonte: <https://fastscience.com.br/criar-projeto>]



Figura 17: Página Principal do *FastScience* [Fonte: <https://fastscience.com.br/>]

A ferramenta *FastScience* possui uma lista de projetos de caráter científico, onde o público pode participar ativamente e contribuir para a coleta de dados científicos (Figura 18).

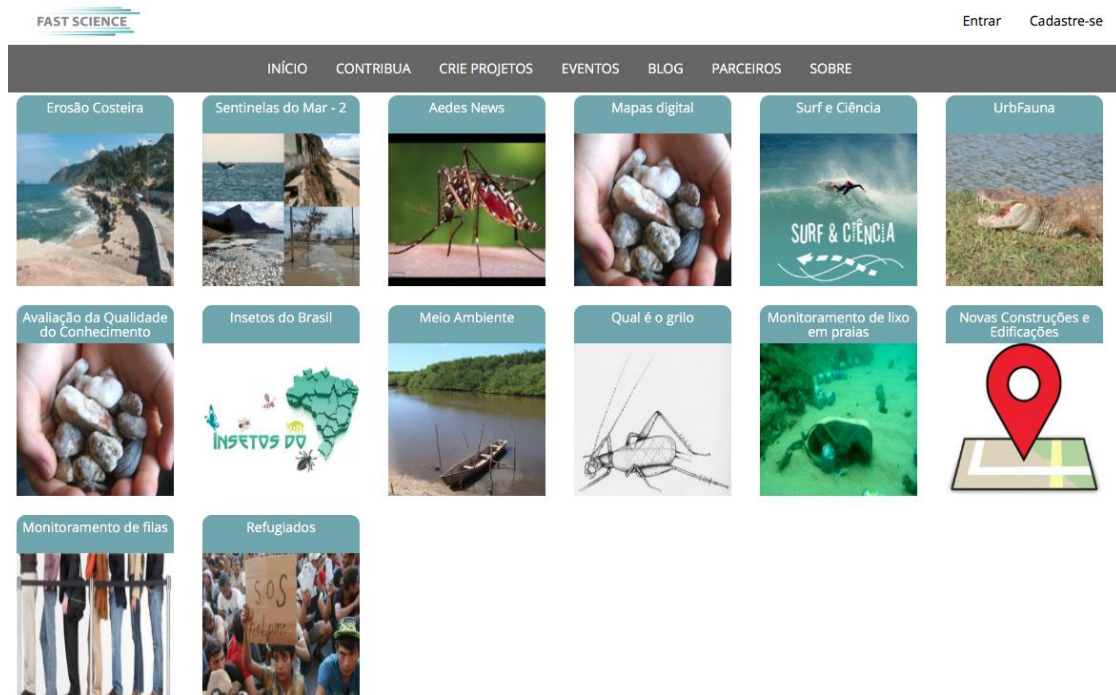


Figura 18: Projetos no *FastScience* [Fonte: <https://fastscience.com.br/>]

5.2.2 Etapa 2 – Criar e Publicar a Tarefa de Análise

5.2.2.1 Cenário

Para a elaboração do cenário consideramos todos aspectos os apontados no item 4.2.1.1.4 e criamos um contexto adequado aos participantes do estudo e ao tema que se desejava avaliar.

A seguir, temos o seguinte cenário para compor a tarefa de análise.

Cenário:

Um líder de projeto de uma empresa de desenvolvimento de *software* está em busca de uma nova linguagem de programação que possibilite a integração de seu sistema *standalone* com um sistema *web* de grande porte. Para tanto, ele necessita de programadores experientes na solução deste tipo de problema. Depois de entrevistar 10 programadores de modo formal, em que cada um tinha um dia de entrevista, onde o programador precisava entender o código do sistema *standalone* e produzir algumas linhas adicionais de código, que pudessem auxiliar na solução do problema de integração. Após os 10 dias o líder de projeto avaliou todos os códigos produzidos e percebeu que nenhum deles havia resolvido o

problema, individualmente. Considere que os 10 programadores ainda podem ajudar, o foco não é o prazo e sim a melhor solução.

Assim, o cenário proposto foi desenvolvido com base no contexto de desenvolvimento de *softwares web*, que é uma temática presente no dia-a-dia de acadêmicos e profissionais da área de Ciência da Computação.

Além disso, o objetivo da tarefa de análise do cenário era que os participantes encontrarem uma solução para o problema de integração com um sistema *web* de grande porte.

Em seguida, desenvolvemos o *baseline* de possíveis soluções para o cenário proposto, que são:

1. O líder de projeto convidou todos os entrevistados para uma ação colaborativa, onde encontraram uma solução nos códigos produzidos.
2. O líder de projeto percebeu que foi um desperdício de tempo realizar as entrevistas com os programadores, pois não acharam uma solução viável para a integração.
3. O líder de projeto desistiu da integração por não conseguir uma solução.
4. O líder de projeto chegou a conclusão de que teriam que construir um novo sistema e descartar o anterior.
5. O líder de projeto convidou outros programadores para tentar solucionar o problema de integração.

Após a estruturação do cenário, seguiu-se com a elaboração das tarefas na ferramenta *FastScience*.

5.2.2.2 Elaboração da Tarefa no *FastScience*

No desenvolvimento da estrutura e aplicação da tarefa de análise de cenário utilizamos a ferramenta *FastScience*, que possui etapas distintas para a criação de um projeto e suas respectivas tarefas.

A primeira etapa para a criação de um projeto no *FastScience* é criar uma conta para que o pesquisador possa fazer o *login* na ferramenta e iniciar o processo de criação do projeto de pesquisa (Figura 19).



CADASTRO

Preencha os campos abaixo

*Campos obrigatórios

Nome completo*

E-mail*

Senha*

Figura 19: Cadastro de Usuário no *FastScience* [Fonte: <https://fastscience.com.br/>]

A segunda etapa é o preenchimento dos dados principais do projeto, que são: dados do projeto, equipe e público alvo (Figura 20, Figura 21, Figura 22 e Figura 23).



FAST SCIENCE

INÍCIO CONTRIBUA CRIE PROJETOS EVENTOS BLOG PARCEIROS SOBRE

Dados do Projeto

Equipe

Público Alvo e Parceiros

Participação / Workflows

Divulgação dos Resultados

Comunicação / Feedback

Monitoramento / Estatísticas

Lições Aprendidas

Avaliação da Qualidade do Conhecimento

O nome da sua URL do seu projeto é: [fastscience.com.br/projeto/Avaliação da Qualidade do Conhecimento](https://fastscience.com.br/projeto/Avaliação%20da%20Qualidade%20do%20Conhecimento)

Instituição

Chamada

Elabore uma frase de impacto sobre o seu projeto que estimule a curiosidade e vontade de participar. Alguns voluntários poderão ser influenciados por esta chamada na hora de decidir participar ou não.

Introdução

Este Projeto é um experimento desenvolvimento especialmente para a coleta de dados para a elaboração de dissertação de mestrado no âmbito da linha de Engenharia de Dados e Conhecimento do PESC/COPPE/UFRJ.

Figura 20: Dados do Projeto - 1 [Fonte: <https://fastscience.com.br/>]

FAST SCIENCE

INÍCIO CONTRIBUA CRIE PROJETOS EVENTOS BLOG PARCEIROS SOBRE

Área de Pesquisa

Selecione uma área: Engenharias e Ciência da Computação

Selecione uma sub-área: Ciência da Computação

Adicione nova área de pesquisa:

Atuar na área de Ciência c

Abrangência geográfica: (selecione a opção que melhor define a extensão geográfica da sua área de pesquisa)

☐ Global
☐ Nacional
☐ Estadual:
☐ Municipal:
☒ Local:

Selecione um estado: Rio de Janeiro

Selecione um município: Rio de Janeiro

Onde:

Campus da UFRJ, Ilha do Fundão

Endereço, se aplicável

Imagem ou logo do projeto (altura e largura devem ter o mesmo tamanho)

Carregar...

Figura 21: Dados do Projeto - 2 [Fonte: <https://fastscience.com.br/>]

FAST SCIENCE

INÍCIO CONTRIBUA CRIE PROJETOS EVENTOS BLOG PARCEIROS SOBRE

Dados do Projeto

Equipe

Público Alvo e Parceiros

Participação / Workflows

Divulgação dos Resultados

Comunicação / Feedback

Monitoramento / Estatísticas

Lições Aprendidas

Equipe

Informe aos participantes qual é a equipe que esta por trás do projeto:

Pesquisador 1 - Coordenador do Estudo de Caso

Salvar

Figura 22: Informar Equipe do Projeto [Fonte: <https://fastscience.com.br/>]

FAST SCIENCE

INÍCIO
CONTRIBUA
CRIE PROJETOS
EVENTOS
BLOG
PARCEIROS
SOBRE

Dados do Projeto

Equipe

Público Alvo e Parceiros

Público Alvo

Parceiros

Participação / Workflows

Divulgação dos Resultados

Comunicação / Feedback

Monitoramento / Estatísticas

Lições Aprendidas

Público Alvo

Quem pode participar?
(Selecione o público alvo deste projeto)

☐ público geral
☒ pré-qualificado

Características individuais:

Habilidades específicas

Atuar na área de desenvolvimentos de sistemas

Proficiência (escreva qual o tipo de conhecimento especializado necessário)

Ex.: Taxonomia. Saber classificar espécies da fauna marinha

Interesses, hobbies

Ex.: mergulho; pesca; esportes aquáticos

Motivações/ambições
(Selecione das alternativas abaixo que melhor se adequam ao seu público alvo)

☐ Diversão
☐ Curiosidade
☐ Interesses Pessoais
☐ Altruismo/senso de propósito
☐ Educação/Conhecimento
☐ Hobby

+adicionar:

Salvar

Figura 23: Informar Público Alvo do Projeto [Fonte: <https://fastscience.com.br/>]

A terceira etapa consiste na criação do *workflow* do projeto, onde o primeiro passo é preencher as informações: nome; tipo de projeto, que é coleta de dados para o estudo em questão; publicação do *workflow*, passo que é executado após todo o processo de criação das tarefas; e descrição do contexto (Figura 24).

FAST SCIENCE

INÍCIO

CONTRIBUA

CRIE PROJETOS

EVENTOS

BLOG

PARCEIROS

SOBRE

Dados do Projeto

Equipe

Público Alvo e Parceiros

Público Alvo

Parceiros

Participação / Workflows

Divulgação dos Resultados

Comunicação / Feedback

Monitoramento / Estatísticas

Lições Aprendidas

Workflow

Configurações

Tarefas

Tutorial

Exportar

Informações

Nome

Primeira Fase

Tipo

Coleta

Publicar Workflow

Sim

Descrição

Primeira etapa de coleta dos conhecimentos para a análise inicial.

Deletar Workflow

Figura 24: Configurações do *workflow* [Fonte: <https://fastscience.com.br/>]

O segundo passo do *workflow* é a criação das tarefas, de modo que para o estudo de caso em questão foram três fluxos: informações pessoais (Figura 25 e Figura 26); análise de cenário, com o tutorial apresentando o cenário para análise; e agradecimento.

72

Figura 25: Fluxo Informações Pessoais [Fonte: <https://fastscience.com.br/>]

Figura 26: Fluxo Análise do Cenário [Fonte: <https://fastscience.com.br/>]

O fluxo análise de cenário possui um tutorial, que é área onde o texto do cenário foi descrito, de modo que o participante tenha acesso ao texto completo do cenário, podendo ler e realizar a análise (Figura 27).

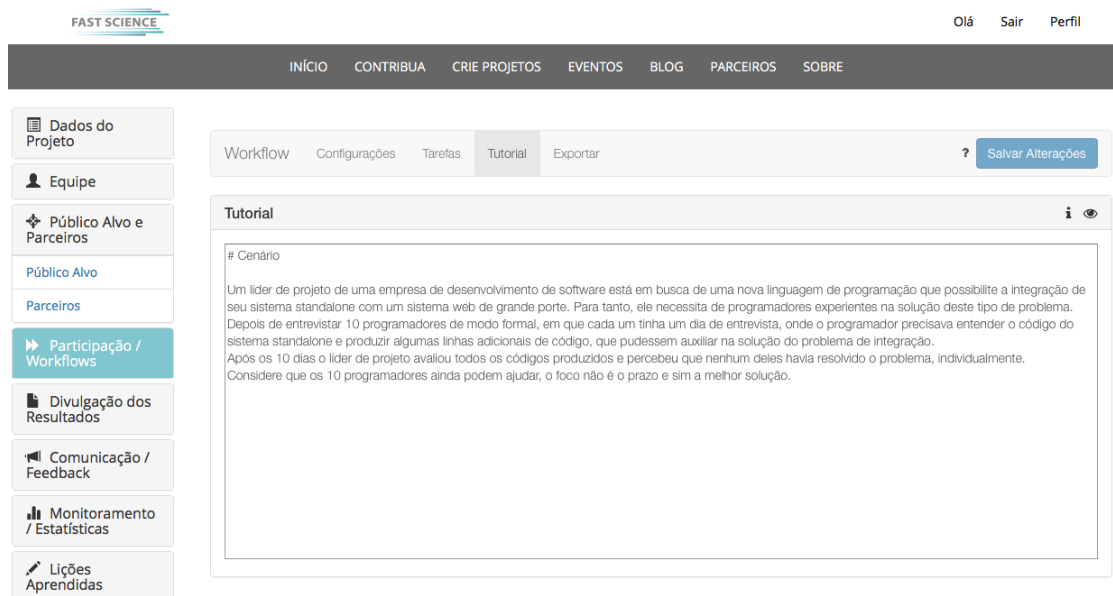


Figura 27: Tutorial com a apresentação do Cenário [Fonte: <https://fastscience.com.br/>]

O último fluxo possui o texto da mensagem de agradecimento pela participação no estudo de caso (Figura 28).

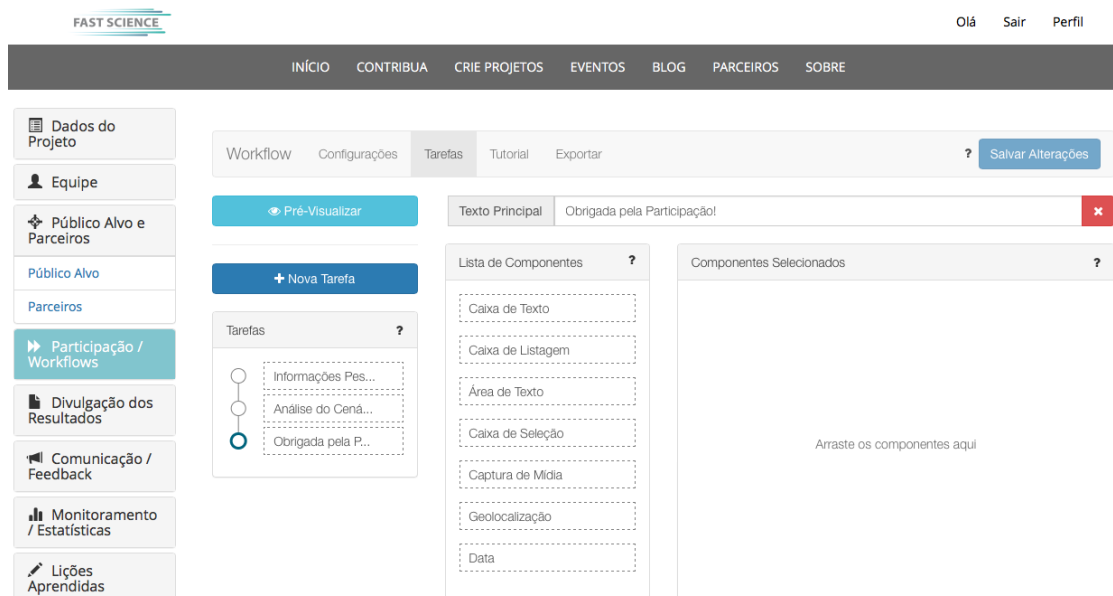


Figura 28: Fluxo com o Agradecimento [Fonte: <https://fastscience.com.br/>]

A quarta e última etapa para a criação de projeto na ferramenta *FastScience* consiste na visualização da prévia da aplicação da tarefa, ou seja, uma prévia de como será a visualização a partir do ponto de vista dos participantes (Figura 29, Figura 30 e Figura 31). Assim, finalizada a configuração do projeto o pesquisador necessita informar que o *workflow* pode ser publicado, e completar o salvamento.

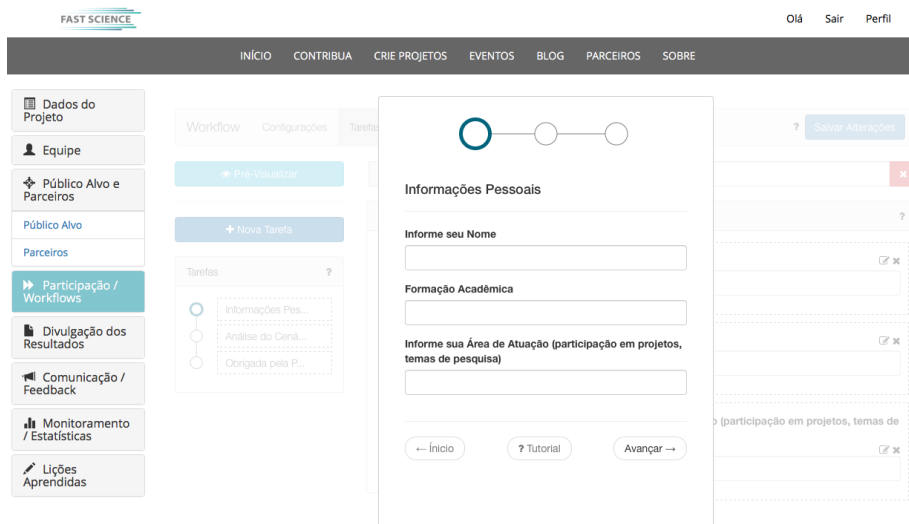


Figura 29: Informações Pessoais [Fonte: <https://fastscience.com.br/>]

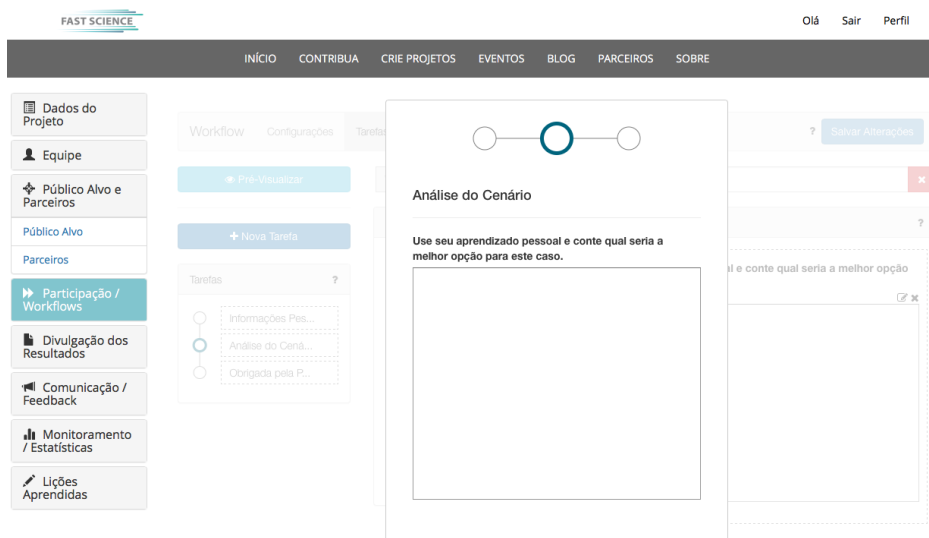


Figura 30: Análise de Cenário [Fonte: <https://fastscience.com.br/>]

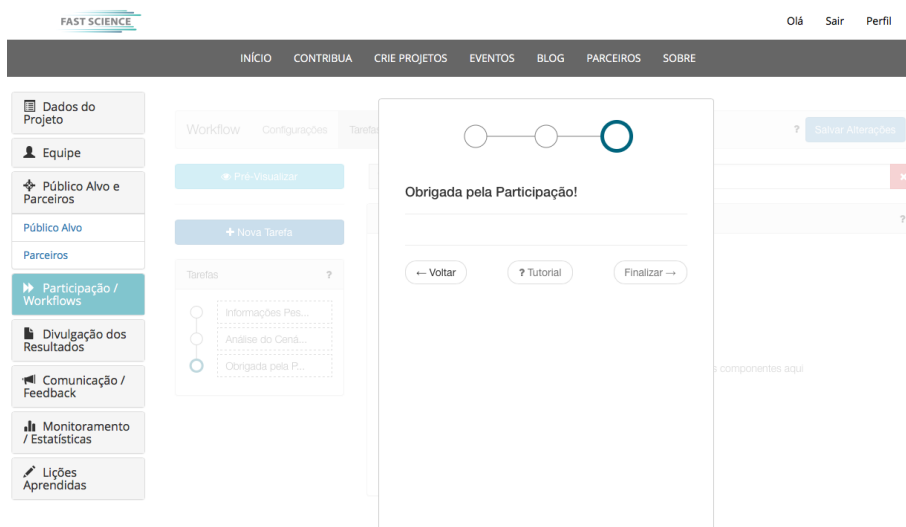


Figura 31: Agradecimento [Fonte: <https://fastscience.com.br/>]

5.2.2.3 Aplicação da Tarefa e Coleta de Dados

Após a publicação do projeto no *FastScience* o mesmo se torna disponível para acesso na ferramenta, onde pode ser acessado através da área contribua, alocado por tipo de projeto. E no caso do projeto de avaliação da qualidade do conhecimento criado para este estudo de caso, o mesmo se encontra alocado em projetos de coleta de dados.

Após tornar o projeto disponível para acesso, enviamos um *email* para os participantes selecionados com as informações sobre como acessar a ferramenta e como responder a tarefa de análise de cenário. Aliás, as telas que os participantes visualizaram para responder a tarefa de análise do estudo de caso se encontram no APÊNDICE A.

Após a contribuição de todos os participantes, acessamos a ferramenta *FastScience* e exportamos um arquivo *.csv*, contendo todos os dados informados pelos participantes.

5.2.3 Etapa 3 - Análise dos Dados

Iniciamos o processo de análise de dados com a leitura e a organização dos dados presentes no arquivo *.csv*, gerado pela ferramenta *FastScience*. Logo após iniciamos o processo de análise comparativa em relação ao *baseline* desenvolvido para o cenário.

Cabe ressaltar que o cenário da tarefa aplicada aos participantes – que tinha como objetivo encontrar uma solução para o problema de integração com um sistema *web* de grande porte –, poderia ser interpretado de formas distintas pelos mesmos. Devido ao fato da interpretação ser algo que varia de pessoa para pessoa era importante ter uma análise comparativa orientada ao *baseline* do cenário, com as opções:

1. O líder de projeto convidou todos os entrevistados para uma ação colaborativa, onde encontraram uma solução nos códigos produzidos.
2. O líder de projeto percebeu que foi um desperdício de tempo realizar as entrevistas com os programadores, pois não acharam uma solução viável para a integração.
3. O líder de projeto desistiu da integração por não conseguir uma solução.

4. O líder de projeto chegou a conclusão de que teriam que construir um novo sistema e descartar o anterior.
5. O líder de projeto convidou outros programadores para tentar solucionar o problema de integração.

Essas soluções não foram apresentadas aos participantes, visto que o objetivo era que os mesmos pudessem interpretar o cenário livremente, sem se prender às soluções possíveis, de modo a expressarem seus conhecimentos a partir de seus próprios pontos de vista.

Então, seguindo com o processo de análise dos dados, utilizamos as opções propostas para analisar as respostas dos participantes. E partir daí os critérios de relevância, consistência e o fator grau de qualidade do conhecimento para uso foram avaliados.

O critério relevância é o nível de relevância que a resposta do participante apresenta em relação ao cenário, onde observamos como a resposta pode ser integrada ao cenário, auxiliando na complementação do mesmo ou apresentando uma nova abordagem. Aliás, este critério foi escolhido em função da necessidade de avaliarmos a adequação das respostas ao questionamento do cenário do estudo de caso. Assim, definimos as seguintes avaliações para o critério relevância:

- **0** – para respostas que não foram consideradas relevantes, pois não apresentaram ideias que contribuíssem para a solução do problema de integração;
- **1** – para respostas que apresentaram um indício de estruturação de uma ideia para a solução do problema de integração;
- **2** – para respostas que apresentaram ideias para a estruturação da solução do problema de integração;
- **3** – para respostas que apresentaram uma solução para o problema de integração.

O outro critério avaliado foi o critério consistência, que está relacionado com a forma como o participante expressou sua resposta, onde observamos se a resposta possui uma linha de raciocínio contínua em relação ao cenário analisado. Para o

critério consistência definimos as avaliações: **Baixa consistência** – para respostas que não apresentaram uma linha de raciocínio que complementasse o cenário; **Média consistência** – para respostas que apresentaram uma linha de raciocínio que tinha alguma relação com o cenário; e **Alta consistência** – para respostas que tinham uma linha de raciocínio que contribuía ou complementava o cenário.

Por fim, após a avaliação dos critérios acima realizamos a avaliação do fator grau de conhecimento para uso, que é a combinação do resultado da análise dos critérios citados, juntamente com a proporção de novo conhecimento que foi explicitado pelo participante na resposta à tarefa.

Para a avaliação do fator grau de conhecimento para uso avaliamos se o participante utilizou: **Baixo**, **Médio** ou **Alto** conhecimento para uso, ou seja, a resposta do participante foi avaliada de modo a se perceber o quanto de conhecimento para uso foi explicitado pelo participante. A identificação do conhecimento para uso no texto seguiu um padrão onde:

1. Se identificou a quantidade de conhecimento explícito, comparando o texto da resposta com o texto do cenário, de modo que se muitos elementos se repetissem se considerava que a quantidade de conhecimento explícito era alta – nesses casos o grau do conhecimento para uso era considerado baixo;
2. Se identificou uma quantidade média ou alta de conhecimento para uso quando o participante relatava um exemplo, apresentava uma ideia e/ou proposta colaborativa, onde, dependendo do nível de aproximação de uma solução para o problema de integração, se atribuiu grau médio ou grau alto.

Dessa forma, o conhecimento para uso percebido no contexto deste estudo de caso é a explicitação do conhecimento tácito do participante associado ao cenário apresentado, onde a ideia e/ou proposta de solução é o chamado conhecimento para uso.

Portanto, no processo final da avaliação da qualidade do conhecimento para uso realizamos a interseção entre os conhecimentos expressados, a fim de identificar a quantidade de abordagens geradas em relação ao cenário apresentado. E a seguir,

apresentaremos os resultados do estudo de caso exploratório para a avaliação da qualidade do conhecimento para uso em desenvolvimento *web*.

5.3 Resultados

O estudo de caso exploratório para a avaliação da qualidade do conhecimento para uso em desenvolvimento *web* resultou nos dados que apresentaremos nesta seção. Onde mostraremos o quantitativo referente aos critérios relevância e consistência, fator grau de conhecimento para uso. De modo que a resposta completa dos participantes e a avaliação individual se encontram no APÊNDICE B.

Os resultados da avaliação do critério relevância são mostrados no Gráfico 1.

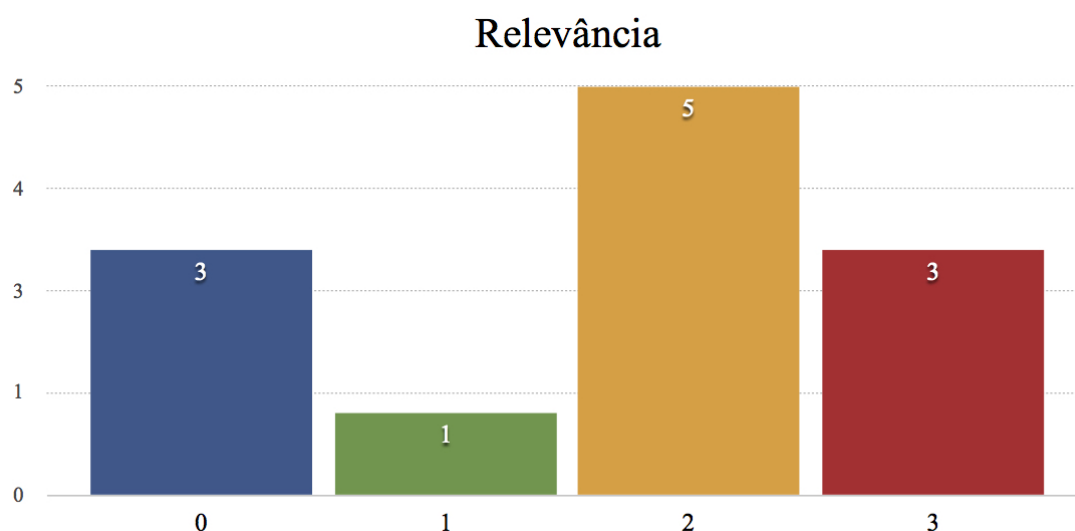


Gráfico 1: Resultados da Avaliação do Critério Relevância

Em relação ao critério relevância, as respostas dos 12 participantes foram avaliadas como:

- 3 participantes foram avaliados com 0 de relevância;
- 1 participante foi avaliado com 1 de relevância;
- 5 participantes foram avaliados com 2 de relevância;
- 3 participantes foram avaliados com 3 de relevância.

Dessa forma, percebemos que 8 dos 12 participantes tiveram uma avaliação alta em relação à relevância, mostrando que essas respostas apresentaram alguma ideia

para a estruturação da solução do problema de integração e/ou apresentaram uma solução.

Enquanto 3 participantes não apresentaram respostas que fossem consideradas relevantes para o contexto do cenário analisado, indicando que os mesmos interpretaram o cenário de forma diferenciada, se comparado ao total dos participantes.

Já os resultados da avaliação do critério consistência são mostrados no Gráfico 2.

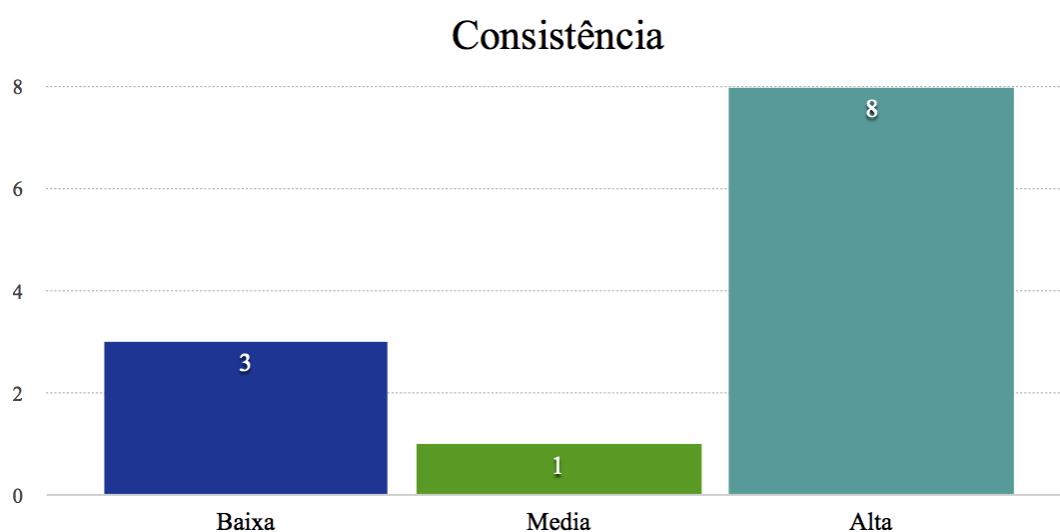


Gráfico 2: Resultados da Avaliação do Critério Consistência

Em relação ao critério consistência, as respostas dos 12 participantes foram avaliadas como:

- 3 participantes foram avaliados com Baixa consistência;
- 1 participante foi avaliado com Média consistência;
- 8 participantes foram avaliados com Alta consistência.

Da mesma forma que ocorreu na avaliação do critério relevância 8 dos 12 participantes apresentaram bons resultados com alta consistência, justamente por apresentarem uma linha de raciocínio que contribuiu para a complementação do cenário proposto.

Porém, o que chama a atenção na avaliação da consistência foi o quantitativo de 3 participantes que apresentaram baixa consistência, o mesmo que ocorreu na avaliação 0 no critério relevância.

Acreditamos que isto seja mais um indicativo de que estes participantes tiveram alguma dificuldade em relação à análise do cenário proposto, de modo que suas respostas não foram consistentes como a dos demais participantes.

E para a avaliação do fator do grau de conhecimento para uso apresentamos os resultados no Gráfico 3.

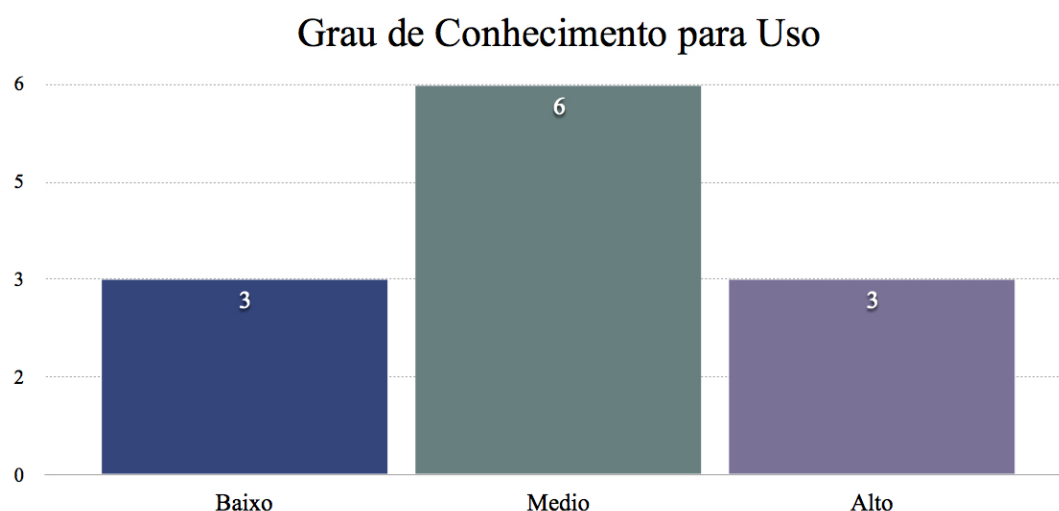


Gráfico 3: Resultados da Avaliação para o Fator Grau de Conhecimento para Uso

Para a avaliação do grau de conhecimento para uso consideramos os resultados da avaliação dos critérios relevância e consistência, bem como a avaliação do conhecimento para uso, propriamente dito, que é a explicitação do conhecimento tácito do participante associado ao cenário apresentado, onde existe uma ideia e/ou proposta de solução.

Então, a avaliação do grau de conhecimento para uso em relação às respostas dos 12 participantes foram:

- 3 participantes foram avaliados com o Grau de Conhecimento para Uso Baixo;
- 6 participantes foram avaliados com o Grau de Conhecimento para Uso Médio;
- 3 participantes foram avaliados com o Grau de Conhecimento para Uso Alto.

Assim, diferente do que percebemos nos resultados das avaliações dos critérios relevância e consistência, a quantidade de participantes que tiveram grau de conhecimento para uso baixo e grau de conhecimento para uso alto são iguais, sendo 3

para baixo e 3 para alto. Enquanto 6 participantes apresentaram grau de conhecimento para uso médio.

Portanto, temos 6 participantes que apresentaram uma ideia e/ou proposta de solução, 3 participantes que não apresentam soluções e 3 participantes que se aproximaram da solução e/ou apresentaram uma solução.

Em resumo, o resultado do fator grau de conhecimento para uso nos mostra que dos 12 participantes do estudo de caso 9 apresentaram um bom nível de conhecimento para uso, isso indica que 75% do total expressou o conhecimento para uso, assim como o expressou com uma boa qualidade.

5.3.1 Interseção entre Conhecimentos

Após a reunião dos resultados para a avaliação dos critérios de qualidade e do fator grau de conhecimento para uso foi possível realizar a atividade de interseção entre os conhecimentos.

Ao analisar os resultados, juntamente com os conhecimentos expressados pelos participantes em suas respostas, foi possível realizar uma categorização das respostas por tipo de abordagem e, conseqüentemente, realizar a interseção entre os conhecimentos.

Como resultado identificamos a quantidade de abordagens geradas em relação ao cenário que os participantes analisaram. No Gráfico 4 podemos ver o quantitativo de abordagens que foram geradas a partir da atividade de interseção entre os conhecimentos.

Quantitativo de Abordagens

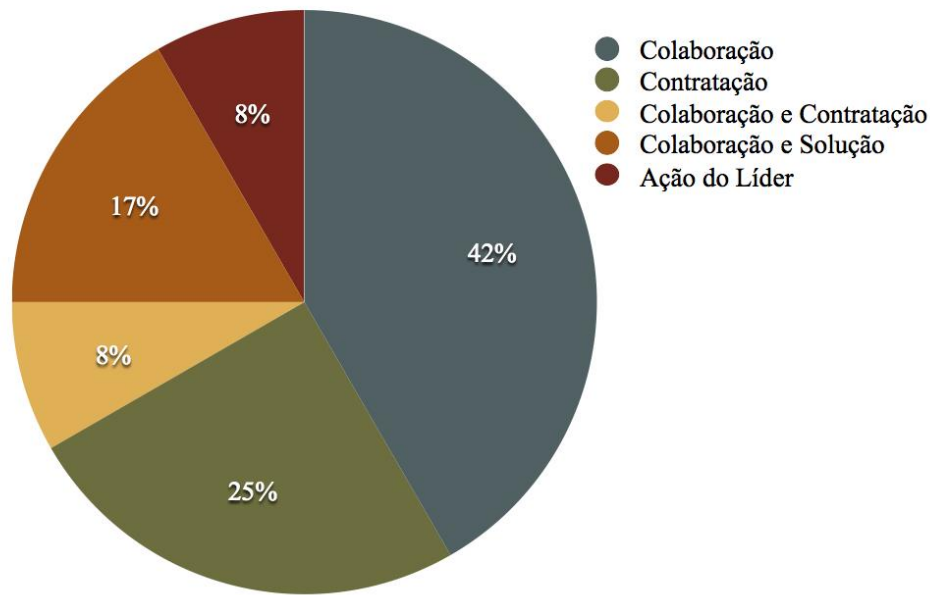


Gráfico 4: Quantitativo de Abordagens geradas a partir da Interseção entre os Conhecimentos

A partir da interseção entre os conhecimentos expressados pelos participantes identificamos 5 abordagens:

- 42% dos participantes apresentaram uma abordagem com o foco na colaboração, que tratavam de ideias onde o problema da integração poderia ser solucionado a partir de um contexto em que houvessem iniciativas visando a colaboração;
- 25% dos participantes apresentaram uma abordagem com o foco na contratação dos programadores, de modo que este não era exatamente o objetivo do cenário proposto;
- 17% dos participantes apresentaram uma abordagem com o foco na colaboração e na solução, neste caso foram apresentadas soluções para o problema de integração que tinham como base a colaboração entre os envolvidos na solução;
- 8% dos participantes apresentaram uma abordagem com o foco na ação do líder, de modo que a solução para o problema da integração deveria partir somente do líder e não de todos os envolvidos;

- 8% dos participantes apresentaram uma abordagem com o foco na colaboração e na contratação, onde novamente percebemos o viés voltado para a contratação.

Na realização da atividade de interseção entre os conhecimentos expressados pelos participantes percebemos que as abordagens que apresentaram a colaboração se destacaram, mostrando que os participantes consideraram que para o cenário proposto ações colaborativas possibilitariam melhores resultados.

No entanto, também constatamos que apesar da contratação não ser o objetivo do cenário proposto alguns participantes focaram nesta abordagem, mostrando que a interpretação dos mesmos foi diferenciada em relação aos demais participantes, que em grande parte focaram na colaboração.

Desse modo, apontamos que através da análise de um único cenário por 12 participantes 5 abordagens foram geradas, o que poderia contribuir para processos de retroalimentação do processo de avaliação da qualidade do conhecimento para uso.

Porém, apesar da possibilidade de agregar valor ao estudo de caso, optamos por não realizar a fase de retroalimentação, pois acreditamos que esta fase requer interações que não seriam possíveis em virtude do tempo para composição desta dissertação.

5.4 Considerações

O estudo de caso exploratório realizado teve como objetivo mostrar de forma prática a aplicação do processo de avaliação da qualidade do conhecimento proposto nesta dissertação. E durante a realização do mesmo notamos que a atividade de elaboração de cenário requer atenção e cuidado, visto que o texto do cenário é o objeto de análise pelos participantes.

É importante destacar que os resultados obtidos neste estudo de caso exploratório mostraram que o cenário deve ser desenvolvido considerando possíveis problemas de interpretação, visto que alguns participantes não entenderam o objetivo principal da análise que precisavam realizar por dificuldades de interpretação.

Portanto, os resultados deste estudo de caso exploratório mostraram que ao mesmo tempo que a atividade de elaboração do cenário é muito importante, também mostrou que é possível aplicar o processo de avaliação da qualidade do conhecimento para um contexto. De modo que também é possível utilizá-lo para avaliar a qualidade do conhecimento para uso.

Capítulo 6. Conclusão

Este capítulo encerra esta dissertação apresentando suas conclusões. As principais contribuições e resultados obtidos por esta dissertação são explicitados e em seguida são apresentados os desafios e trabalhos futuros. O último aponta os desafios para a área de qualidade do conhecimento, bem como as pesquisas que poderiam contribuir para a complementação do trabalho iniciado neste estudo.

6.1 Contribuições e Resultados

Esta dissertação teve como objetivo principal apresentar uma proposta de um processo de avaliação da qualidade do conhecimento, e teve como objetivos secundários reunir textos sobre a área de qualidade do conhecimento e apresentar um novo conceito de tipo de conhecimento, o conhecimento para uso.

A base teórica que apresentamos possui conceitos fundamentais como: conhecimento, tipos de conhecimento, gestão do conhecimento, qualidade, dado, informação, qualidade de dados, qualidade da informação e qualidade do conhecimento.

Destacamos que esta dissertação foi motivada pelo desejo de apoiar a investigação na área de qualidade do conhecimento. Visto que a análise inicial dos trabalhos encontrados nesta área mostrou que esses estudos não possuem a mesma evolução que os trabalhos das áreas de qualidade de dados e qualidade de informação.

Durante o desenvolvimento da dissertação constatamos que, a área de qualidade de dados tem um arcabouço teórico mais evoluído do que a área de qualidade do conhecimento. E acreditamos que isso ocorra devido ao fato da avaliação da qualidade de dados ser considerada mais concreta em relação à avaliação da qualidade conhecimento, este que é um ativo mais abstrato.

Assim, a primeira contribuição desta dissertação é a apresentação da proposta de um processo de avaliação da qualidade do conhecimento. De modo que, para demonstrar a aplicação deste, foi realizado um estudo de caso exploratório sobre a

avaliação da qualidade do conhecimento para uso em desenvolvimento *web*.

Já a segunda contribuição desta dissertação é a reunião de obras da literatura da área de qualidade do conhecimento, oferecendo uma visão sobre o estado da arte dessa área. E a terceira contribuição desta dissertação é a introdução de um novo conceito de tipo de conhecimento, que é o conhecimento para uso.

O processo de avaliação da qualidade do conhecimento proposto nesta dissertação teve como objetivo ser o desenho de uma metodologia de avaliação que seja aplicada ao contexto de avaliação da qualidade do conhecimento. Podendo ser utilizada para avaliar a qualidade de diferentes tipos de conhecimento, dependendo do contexto desejado.

Nesse sentido, o processo de avaliação foi composto por 3 etapas, onde em cada etapa existia um conjunto de atividades. De modo que a avaliação da qualidade do conhecimento se dá através da aplicação de tarefas de análise de cenário para um grupo de pessoas, que executam as tarefas e explicitam seus conhecimentos.

E como resultado do estudo de caso exploratório para a avaliação da qualidade do conhecimento para uso em desenvolvimento *web* – onde se utilizou o fluxo do processo de avaliação proposto – concluiu-se que é possível avaliar a qualidade do conhecimento para uso a partir da aplicação de tarefas de análise de cenário.

Assim como constatamos que é possível utilizar o processo de avaliação da qualidade do conhecimento proposto para avaliar a qualidade de um tipo específico de conhecimento.

No entanto, durante as atividades de análise dos dados percebemos que a atividade de elaboração do cenário é crucial para se obter bons resultados na avaliação da qualidade do conhecimento.

Essa percepção ocorreu quando, no estudo de caso, optamos por elaborar o texto do cenário apresentando uma ideia simplificada, para não fornecer um texto extenso para o participante. Porém, isso pareceu confundir alguns participantes, fazendo com que a interpretação deles não estivesse alinhada com a dos participantes restantes.

Dessa forma, acreditamos que a atividade de elaboração de cenário mereça atenção, uma vez que ela impacta diretamente nos resultados da avaliação da qualidade do conhecimento que se deseja realizar.

Portanto, concluímos esta dissertação afirmando que todos os objetivos foram cumpridos, destacando que quando se trata de avaliação da qualidade estamos tratando da relação observador e observado. De forma que esta relação, por vezes distante, é muito importante quando se trata de avaliação da qualidade do conhecimento, já que o entendimento do contexto é fundamental para este tipo de avaliação.

6.2 Desafios e Trabalhos Futuros

Conduzir pesquisas na área de qualidade do conhecimento é um desafio, mas que é possível se conseguirmos reunir elementos das áreas de qualidade de dados e de qualidade da informação e aplicá-los ao contexto da qualidade do conhecimento, como foi demonstrado nesta dissertação.

Outro desafio da área de qualidade do conhecimento é implementar práticas de avaliação da qualidade, o que geraria muitos estudos de aplicabilidade, de acordo com os diferentes tipos de conhecimentos.

E como trabalho futuro pretende-se elaborar um *survey* sobre a área de qualidade do conhecimento, dando continuidade ao estudo apresentado nesta dissertação, visando a publicação do estado da arte da área de qualidade do conhecimento.

Além disso, também pretende-se desenvolver um protótipo que seja capaz de auxiliar no processo de avaliação da qualidade do conhecimento, possibilitando que um grupo de avaliadores possam realizar as avaliações de modo coordenado.

Por fim, embora o estudo de caso exploratório para a avaliação da qualidade do conhecimento para uso em desenvolvimento *web* tenha se mostrado satisfatório para demonstrar a aplicação do processo de avaliação da qualidade do conhecimento, acredita-se que estudos posteriores são necessários para demonstrar que o processo de avaliação pode ser aplicado a outros contextos.

Referências Bibliográficas

[ALAVI; LEIDNER, 2001] ALAVI, Maryam; LEIDNER, Dorothy E. Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS Quarterly*, 25 (1): p. 107–136, 2001.

[ANTELIO *et. al.*, 2012] ANTELIO, M.; ESTEVES, M.G.P.; SCHNEIDER, D.; SOUZA, J.M. de. Qualitocracy: A Data Quality Collaborative Framework Applied to Citizen Science. In: *IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*, p. 931–936, 2012.

[AUDI, 2003] AUDI, Robert. *Epistemology: A Contemporary Introduction to the Theory of Knowledge*. Second Edition. New York and London: Routledge, Taylor & Francis Group, 2003.

[BARROS, 2009] BARROS, Ricardo. *Qualidade de Informação na Web: Um Prognóstico Fuzzy Baseado em Metadados*. 2009. 210f. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação) - Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2009.

[BARROS FILHO; SILVA, 2002] BARROS FILHO, Jomar; SILVA, Dirceu da. Buscando Um Sistema de Avaliação Contínua: Ensino de Eletrodinâmica No Nível Médio. *Ciênc. Educ. (Bauru)*, 8 (1): p. 27–38, 2002.

[BATINI; SCANNAPIECO, 2006] BATINI, Carlo; SCANNAPIECO, Monica. *Data Quality: Concepts, Methodologies and Techniques*. New York, NY, USA: Springer Berlin Heidelberg, 2006.

[BELCHIOR, 1997] BELCHIOR, Arnaldo Dias. *Um Modelo Fuzzy para Avaliação da Qualidade de Software*. 1997. 185f. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 1997.

[BORDOGNA *et. al.*, 2014] BORDOGNA, Gloria; CARRARA, Paola; CRISCUOLO, Laura; PEPE, Monica; RAMPINI, Anna. A Linguistic Decision Making Approach to Assess the Quality of Volunteer Geographic Information for Citizen Science. *Information Sciences*, 258 (February): p. 312–327, 2014.

[DAVENPORT; PRUSAK, 1997] DAVENPORT, Thomas H; PRUSAK, Lawrence. *Information Ecology: Mastering the Information and Knowledge Environment*. New York, NY, USA: Oxford University Press, 1997.

[DAVENPORT; PRUSAK, 2000] DAVENPORT, Thomas H; PRUSAK, Lawrence. *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Boston, MA, USA: Harvard Business School Press, 2000.

[ELSHAER, 2012] ELSHAER, Ibrahim. What Is the Meaning of Quality?. *MPRA Paper*, 57345 (7), 2012.

[ERDEN; VON KROGH; NONAKA, 2008] ERDEN, Zeynep; VON KROGH, Georg; NONAKA, Ikujiro. The Quality of Group Tacit Knowledge. *J. Strateg. Inf. Syst.*, 17 (1): p. 4–18, 2008.

[FERRAZ; BELHOT, 2010] FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: Revisão Teórica e apresentação das adequações do Instrumento para definição de Objetivos Instrucionais. *Gest. Prod.*, 17 (2): p. 421–31, 2010.

[GAMBLE; GLOBE, 2011] GAMBLE, Matthew; GOBLE, Carole. Quality, Trust, and Utility of Scientific Data on the Web: Towards a Joint Model. In: *Proceedings of the 3rd International Web Science Conference*, 15:1–15:8. WebSci '11. New York, NY, USA: ACM, 2011.

[GOODCHILD; LI, 2012] GOODCHILD, Michael F.; LI, Linna. Assuring the Quality of Volunteered Geographic Information. *Spatial Statistics*, 1 (May): p. 110–120, 2012.

[HALONEN; LAUKKANEN, 2008] HALONEN, Raija; LAUKKANEN, Elisa. Managing Tacit and Explicit Knowledge in Organisational Teams. In: *Proceedings of*

The Third International Conference on Digital Information Management (ICDIM2008), London, UK, p. 292–297, 2008.

[HOYLE, 2001] HOYLE, David. *ISO 9000 Quality Systems Handbook: Completely Revised in Response to ISO 9000:2000*. Fourth Edition. Butterworth-Heinemann, 2001.

[HVORECKY, 2012] HVORECKY, Jozef. *Applying the SECI Model and Bloom's Taxonomy to the Preparation of Knowledge Management Specialists*. 2012. Disponível em: <<https://www.semanticscholar.org/paper/Applying-the-SECI-Model-and-Bloom-s-Taxonomy-to-th-HVORECKY/48f466ebc0443fd9e944958bfd150498da1085cd#paperDetail>>.

[ICHIJO; NONAKA, 2007] ICHIJIO, Kazuo; NONAKA, Ikujiro. (Eds.). *Knowledge Creation and Management: New Challenges for Managers*. New York, N.Y., USA: Oxford University Press, 2007.

[ISO/IEC 25010, 2011] ISO/IEC 25010. 2011. *ISO/IEC 25010:2011(E) Systems and Software Engineering - Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and Software Quality Models*. ISO/IEC, 2011.

[JASIMUDDIN; KLEIN; CONNELL, 2005] JASIMUDDIN, Sajjad M.; KLEIN, Jonathan H.; CONNELL, Con. The Paradox of Using Tacit and Explicit Knowledge: Strategies to Face Dilemmas. Edited by Kazem Chaharbaghi. *Management Decision*, 43 (1): p. 102–112, 2005.

[DE JONG; FERGUSON-HESSLER, 1996] JONG, Ton de; FERGUSON-HESSLER, Monica G.M. Types and Qualities of Knowledge. *Educational Psychologist*, 31 (2): p. 05–113, 1996.

[JURAN; GODFREY, 1999] JURAN, Joseph M. (Eds.); GODFREY A. Blanton (Eds.). *Juran's Quality Handbook*. 5th ed. The McGraw-Hill Companies, 1999.

[KEIMEL *et. al.*, 2012] KEIMEL, C.; HABIGT. J.; HORCH, C.; DIEPOLD, K. QualityCrowd: A Framework for Crowd-Based Quality Evaluation. In: *Picture Coding Symposium (PCS)*, p. 245–248, 2012.

[KHATTAK; SALLEB-AOUISSI, 2011] KHATTAK, F. K.; SALLEB-AOUISSI, A. Quality Control of Crowd Labeling through Expert Evaluation. In: *Proceedings of the Second Workshop on Computational Social Science and the Wisdom of Crowds (NIPS 2011)*, Sierra Nevada, Spain, 2011.

[LE COADIC, 2004] LE COADIC, Yves-François. *A Ciência Da Informação*. 2.ed. ed. Brasília, DF: Briquet de Lemos/Livros, 2004.

[LEE *et. al.*, 2002] LEE, Yang W.; STRONG, Diane M.; KAHN, Beverly K.; WANG, Richard Y. AIMQ: A Methodology for Information Quality Assessment. *Information & Management*, 40 (2): p. 133–146, 2002.

[MANCILLA-AMAYA; SANÍN; SZCZERBICKI, 2012] MANCILLA-AMAYA, Leonardo; SANÍN, Cesar; SZCZERBICKI, Edward. Quality Assessment of Experiential Knowledge. *Cybernetics and Systems*, 43 (2): p. 96–113, 2012.

[MELKAS; UOTILA, 2007] MELKAS, Helinä; UOTILA, Tuomo. Quality of Data, Information And Knowledge In: Technology Foresight Processes. In: *Proceedings of The 12th International Conference on Information Quality (ICIQ 2007)*, MIT, p.131–145, 2007.

[MILI; BLACKWELL; GOKANI, 2001] MILI, Fatma; BLACKWELL, L.; GOKANI, A. Multi-Disciplinary Perspective on Knowledge Quality: Dimensions of Knowledge Quality. In: *FLAIRS-01*, p. 315–319, 2001.

[MOREIRA, 2011] MOREIRA, Marco Antonio. Abandono da narrativa, Ensino centrado no aluno e Aprender a aprender criticamente. *REMPEC - Ensino, Saúde E Ambiente*, 4 (1): p. 2–17, 2011.

[MORESI, 2001] MORESI, Eduardo Amadeu Dutra. Inteligência Organizacional: um referencial integrado. *Ciência Da Informação*, 30 (2): p. 35–46, 2001.

[NIEDERGASSEL; LEKER, 2011] NIEDERGASSEL, Benjamin; LEKER, Jens. Different Dimensions of Knowledge in Cooperative R&D Projects of University Scientists. *Technovation, Managing Technology*, 31 (4): p. 142–150, 2011.

[NONAKA, 1994] NONAKA, Ikujiro. A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science*, 5 (1): p. 14–37, 1994.

[NONAKA; KANNO, 1998] NONAKA, Ikujiro; KANNO, N. The Concept of ‘Ba’: Building a Foundation for Knowledge Creation. *California Management Review*, 40 (3): p. 40–54, 1998.

[NONAKA; TAKEUCHI, 1997] NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. *Criação de Conhecimento na Empresa*. Elsevier Brasil, 1997.

[NONAKA; TOYAMA; KONNO, 2000] NONAKA, Ikujiro; TOYAMA, Ryoko; KONNO, Noboru. SECI, Ba and Leadership: A Unified Model of Dynamic Knowledge Creation. *Long Range Planning*, 33 (1): p. 5–34, 2000.

[NONAKA; VON KROGH, 2009] NONAKA, Ikujiro; VON KROGH, Georg. Perspective-Tacit Knowledge and Knowledge Conversion: Controversy and Advancement in Organizational Knowledge Creation Theory. *Organization Science*, 20 (3): p. 635–652, 2009.

[NUNES, 2014] NUNES, Eunice Pereira dos Santos. *Um Método Para Avaliar a Aquisição de Conhecimento Em Ambientes Virtuais de Aprendizagem Tridimensionais Interativos*. 2014. 259f. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais, São Paulo, Brasil, 2014.

[O’DELL, 2000] O’DELL, Carla. *Stages of Implementation: A Guide for Your Journey to Knowledge Management Best Practices*. Passport to Success Series. Amer Productivity Center, 2000.

[OSTERLOH; FREY, 2000] OSTERLOH, Margit; FREY, Bruno S. Motivation, Knowledge Transfer, and Organizational Forms. *Organization Science*, 11 (5): p. 538–550, 2000.

[PIERCE; KAHN; MELKAS, 2006] PIERCE, Elizabeth; KAHN, Beverly K.; MELKAS, Helinä. A Comparison of Quality Issues for Data, Information, and

Knowledge. In: *Emerging Trends and Challenges in Information Technology Management*, 1 and 2, Idea Group Publishing, p. 60–62, 2006.

[RAO; OSEI-BRYSON, 2007] RAO, Lila; OSEI-BRYSON, Kweku-Muata. Towards Defining Dimensions of Knowledge Systems Quality. *Expert Systems with Applications*, 33 (2): p. 368–378, 2007.

[RECH *et. al.*, 2007] RECH, Jörg; DECKER, Björn; RAS, Eric; JEDLITSCHKA, Andreas; FELDMANN, Raimund L. The Quality of Knowledge: Knowledge Patterns and Knowledge Refactorings. *International Journal of Knowledge Management Studies*, 3 (3): p. 74–103, 2007.

[REEVES; BEDNAR, 1994] REEVES, Carol A.; BEDNAR, David A. Defining Quality: Alternatives and Implications. *The Academy of Management Review*, 19 (3): p. 419–445, 1994.

[RIBIÈRE; KHORRAMSHAHGOL, 2004] RIBIÈRE, V.M.; KHORRAMSHAHGOL, R. Integrating Total Quality Management and Knowledge Management. *Journal of Management Systems*, XVI (1): p. 39–54, 2004.

[SABETZADEH; TSUI, 2015] SABETZADEH, Farzad; TSUI, Eric. An Effective Knowledge Quality Framework Based on Knowledge Resources Interdependencies. *VINE*, 45 (3): p. 360–375, 2015.

[SABETZADEH; TSUI; LEE, 2013] SABETZADEH, Farzad; TSUI, Eric; LEE, W. B. Assessment of Uncertainty in the Quality of Knowledge in the Research Publication Review Process. In: *Proceedings of The 10th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD)*, Shenyang, p.946–950, 2013.

[SCHULTZE; LEIDNER, 2002] SCHULTZE, Ulrike; LEIDNER, Dorothy E. Studying Knowledge Management in Information Systems Research: Discourses and Theoretical Assumptions. *MIS Q.*, 26 (3): p. 213–242, 2002.

[SHEPPARD; WIGGINS; TERVEEN, 2014] SHEPPARD, S. Andrew; WIGGINS, Andrea; TERVEEN, Loren. Capturing Quality: Retaining Provenance for Curated Volunteer Monitoring Data. In: *Proceedings of the 17th ACM Conference on*

Computer Supported Cooperative Work and Social Computing, CSCW '14. New York, NY, USA: ACM, p. 1234–1245, 2014.

[SHIN; HOLDEN; SCHMIDT, 2001] SHIN, Minsoo; HOLDEN, Tony; SCHMIDT, Ruth A. From Knowledge Theory to Management Practice: Towards an Integrated Approach. *Information Processing & Management*, 37 (2): p. 335–355, 2001.

[SIDI *et. al.*, 2012] SIDI, F.; SHARIAT PANAHY, P.H.; AFFENDEY, L.S.; JABAR, M.A.; IBRAHIM, H.; MUSTAPHA, A. Data Quality: A Survey of Data Quality Dimensions. In: *International Conference on Information Retrieval Knowledge Management (CAMP)*, p. 300–304, 2012.

[SMITH, 2001] SMITH, Elizabeth A. The Role of Tacit and Explicit Knowledge in Workplace. *Journal of Knowledge Management*, 5 (4): p. 311–321, 2001.

[TAKEUCHI; NONAKA, 2008] TAKEUCHI, Hirotaka; NONAKA, Ikujiro. *Gestão do Conhecimento*. Porto Alegre, Brasil: Bookman, 2008.

[TONGCHUAY; PRANEETPOLGRANG, 2008] TONGCHUAY, Chawanrat; PRANEETPOLGRANG, Prasong. Knowledge Quality and Quality Metrics in Knowledge Management Systems. In: *The Eleventh International Conference on eLearning for Knowledge-Based Society*, Bangkok, Thailand, December 11, 2008.

[WANG *et. al.*, 2005] WANG, Y. Richard; MADNIK, Stuart E; FISHER, Craig W; ZWASS, Vladimir. *Information Quality*. Armonk, N.Y.; London, England: M.E. Sharpe, 2005.

[WANG *et. al.*, 2008] WANG, K.Q.; TONG, S.R.; ROUCOULES, L.; EYNARD, B. Analysis of Data Quality and Information Quality Problems in Digital Manufacturing. In: *4th IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology*, 2008. *ICMIT 2008*, p. 439–443, 2008.

[WIIG, 1993] WIIG, Karl M. *Knowledge Management Foundations: Thinking about Thinking: How People and Organizations Create, Represent, and Use Knowledge*. Vol. 1. 3 vols. Arlington, Texas: SCHEMA PRESS, 1993.

[WYATT, 2001] WYATT, J.C. Management of Explicit and Tacit Knowledge. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 94 (1): p. 6–9, 2001.

[YANG, 2008] YANG, Jie. Managing Knowledge for Quality Assurance: An Empirical Study. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 25 (2): p. 109–124, 2008.

[YOO, 2014] YOO, Dong Kyoon. Substructures of perceived knowledge quality and interactions with knowledge sharing and innovativeness: a sensemaking perspective. *Journal of Knowledge Management*, 18 (3): p. 535–37, 2014.

[YOO; VONDEREMBSE; RAGU-NATHAN, 2011] YOO, Dong Kyoon; VONDEREMBSE, Mark A.; RAGU-NATHAN, T. S. Knowledge Quality: Antecedents and Consequence in Project Teams. *Journal of Knowledge Management*, 15 (2): p. 329–343, 2011.

APÊNDICE A

**Formulário contendo a tarefa objeto do Estudo de Caso para a Avaliação da
Qualidade do Conhecimento para Uso em Desenvolvimento *Web***



O formulário é exibido dentro de uma caixa com uma borda azul. No topo, há uma barra de progresso com três círculos: o primeiro é preenchido com uma cor verde-escura, e os outros dois são vazios. Abaixo da barra, o título "Informações Pessoais" é seguido por uma linha horizontal. O formulário contém três campos de texto: "Informe seu Nome", "Formação Acadêmica" e "Informe sua Área de Atuação (participação em projetos, temas de pesquisa)". Na base do formulário, há três botões: "← Início", "? Tutorial" e "Avançar →".

Figura 32: Tarefa 1 - Informações Pessoais [Elaborado pelo autor na ferramenta *FastScience*]



Análise do Cenário

Use seu aprendizado pessoal e conte qual seria a melhor opção para este caso.

← Voltar

? Tutorial

Avançar →

Figura 33: Tarefa 2 - Análise do Cenário [Elaborado pelo autor na ferramenta *FastScience*]

Cenário

Um líder de projeto de uma empresa de desenvolvimento de software está em busca de uma nova linguagem de programação que possibilite a integração de seu sistema standalone com um sistema web de grande porte. Para tanto, ele necessita de programadores experientes na solução deste tipo de problema. Depois de entrevistar 10 programadores de modo formal, em que cada um tinha um dia de entrevista, onde o programador precisava entender o código do sistema standalone e produzir algumas linhas adicionais de código, que pudessem auxiliar na solução do problema de integração. Após os 10 dias o líder de projeto avaliou todos os códigos produzidos e percebeu que nenhum deles havia resolvido o problema, individualmente. Considere que os 10 programadores ainda podem ajudar, o foco não é o prazo e sim a melhor solução.

Figura 34: Cenário para a Análise [Elaborado pelo autor na ferramenta *FastScience*]

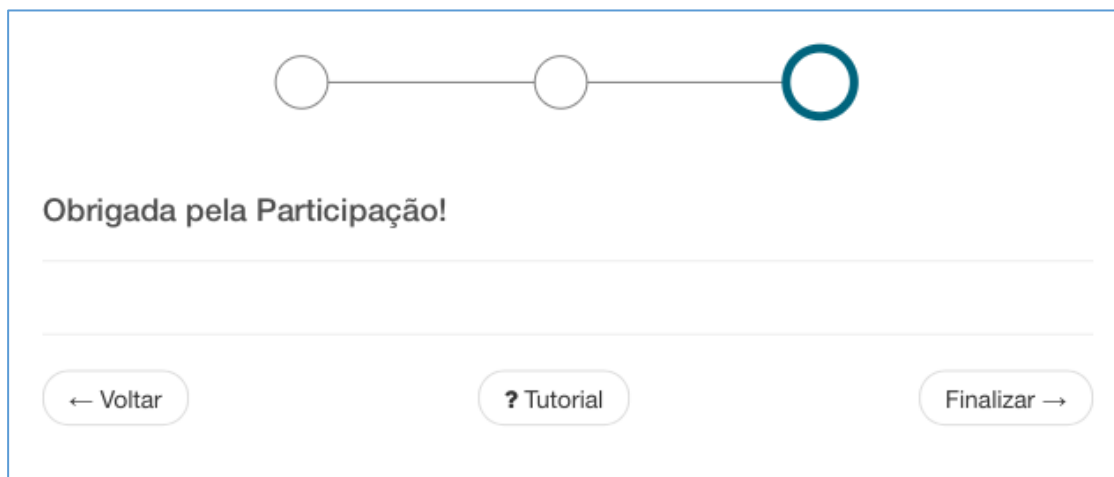


Figura 35: Agradecimento pela Participação no Estudo de Caso [Elaborado pelo autor na ferramenta *FastScience*]

APÊNDICE B

Respostas dos Participantes do Estudo de Caso para a Avaliação da Qualidade do Conhecimento para Uso em Desenvolvimento Web

❖ PARTICIPANTE 1

- Formação Acadêmica:
 - Mestrando em Engenharia de Sistemas e Computação (COPPE/UFRJ)
- Informe sua Área de Atuação (participação em projetos, temas de pesquisa):
 - Banco de Dados, Aprendizado de Máquina, Anotação de Papel Semântico
- Use seu aprendizado pessoal e conte qual seria a melhor opção para este caso:
 - Para resolver o problema de integração não seria avaliado o trabalho diário individual de cada pessoa. Idealmente, um dia para reconhecer um código *standalone* e já trabalhar na solução pode ser considerado pouco tempo, para se fazer algo que possa ser utilizado para a avaliação da qualidade do resultado final, por parte de cada um dos 10 programadores.
 - Como o prazo não é o maior dos problemas, mesmo sendo considerado uma variável importante para a entrega do projeto final. Se pediria para que esses desenvolvedores trabalhassem de uma maneira abstrata para a solução do problema, considerando as necessidades de infraestrutura, interoperabilidade, requisitos funcionais e não-funcionais. Para os que demonstrassem uma maior qualidade de trabalho, já que todos são experientes o suficiente para entender o negócio em uma visão não puramente do código, seria dada uma chance para realizar um teste.
 - Também seria avaliado se as soluções encontradas pelos programadores que conhecem a mesma linguagem de programação são parecidas ou muito diferentes, uma vez que como o cenário é fechado, as soluções tendem a se aproximar mesmo que levemente. Se considera que, no papel de líder, se conseguiria identificar possíveis problemas na solução apresentadas por cada um deles. E, mesmo que, não fosse capaz, se pediria para que, após criados esses grupos de linguagens similares, um criticasse o trabalho do outro, em busca de defeitos e/ou melhorias.
 - Por fim, seria contratada uma ou duas pessoas a mais, não necessariamente experientes, para possibilitar o aprendizado deles, tendo pessoas para realizar tarefas mais mecânicas, e massa de manobra, caso os programadores principais saíssem do trabalho ou simplesmente não pudessem comparecer.
- **AVALIAÇÃO**
 - RELEVÂNCIA: **2;**
 - CONSISTÊNCIA: **ALTA**
 - GRAU DE CONHECIMENTO PARA USO: **MÉDIO**
 - ABORDAGEM: **FOCO NA COLABORAÇÃO E CONTRATAÇÃO**

❖ PARTICIPANTE 2

- Formação Acadêmica:
 - Mestre em Engenharia de Sistemas e Computação (COPPE/UFRJ)
- Informe sua Área de Atuação (participação em projetos, temas de pesquisa):
 - Visualização de Dados
- Use seu aprendizado pessoal e conte qual seria a melhor opção para este caso:
 - Dividir os 10 programadores em grupos (por exemplo, em 5 grupos ou em 2 grupos) e solicitar que pensem e discutam uma possível solução em conjunto.

➤ AVALIAÇÃO

- RELEVÂNCIA: 1
- CONSISTÊNCIA: **ALTA**
- GRAU DE CONHECIMENTO PARA USO: **MÉDIO**
- ABORDAGEM: **FOCO NA COLABORAÇÃO**

❖ PARTICIPANTE 3

- Formação Acadêmica:
 - Mestrando em Engenharia de Sistemas e Computação (COPPE/UFRJ)
- Informe sua Área de Atuação (participação em projetos, temas de pesquisa):
 - Mineração de Dados
- Use seu aprendizado pessoal e conte qual seria a melhor opção para este caso:
 - Uma solução seria investir em um software intermediador entre os dois sistemas: baseado nos códigos desenvolvidos nas entrevistas, o líder poderia alocar duas equipes, uma realizaria a preparação do sistema *standalone* para a integração, na qual ele, possivelmente, teria que ajudar programando ou documentando o sistema *standalone*, para que a equipe consiga trabalhar melhor. O outro time deveria focar em realizar a interface do sistema web com o intermediário, que idealmente deveria possuir uma documentação disponível (por ser tratar de um sistema de grande porte), algo que poderia ser usado, inclusive, para se arquitetar o software intermediador *a priori* do desenvolvimento, dado que o líder conhece bem o sistema *standalone*.

➤ AVALIAÇÃO

- RELEVÂNCIA: 3
- CONSISTÊNCIA: ALTA
- GRAU DE CONHECIMENTO PARA USO: ALTO
- ABORDAGEM: FOCO NA SOLUÇÃO E NA COLABORAÇÃO

❖ PARTICIPANTE 4

- Formação Acadêmica:
 - Mestrando em Engenharia de Sistemas e Computação (COPPE/UFRJ)
- Informe sua Área de Atuação (participação em projetos, temas de pesquisa):
 - Engenharia de *Software* - Processos intensivos em conhecimento
- Use seu aprendizado pessoal e conte qual seria a melhor opção para este caso:
 - Em uma situação como essas, onde o indivíduo está concorrendo a uma vaga de emprego e é testado durante o processo, é muito comum que eles se esforcem para entregar muito mais linhas de código do que a solução propriamente dita. Levando-se em consideração que apenas um dia de desenvolvimento não é suficiente para encontrar uma resposta. O melhor candidato para a vaga seria aquele que melhor entendeu o conceito do problema e inicializou sua lógica de programação dentro do esperado. Também deve-se levar em consideração o número de defeitos produzidos durante a avaliação, rejeitando aqueles que tiveram altas taxas de codificação incorreta ou com margem para apresentarem defeitos no futuro. Dessa forma, seria escolhida a pessoa que tivesse o melhor raciocínio para o problema e que pensasse antes de agir, imaginando as possibilidades de problemas e prevenindo-os de forma proativa.

➤ AVALIAÇÃO

- RELEVÂNCIA: 0
- CONSISTÊNCIA: **BAIXA**
- GRAU DE CONHECIMENTO PARA USO: **BAIXO**
- ABORDAGEM: **FOCO NA CONTRATAÇÃO**

❖ PARTICIPANTE 5

- Formação Acadêmica:
 - Mestrando em Engenharia de Sistemas e Computação (COPPE/UFRJ)
- Informe sua Área de Atuação (participação em projetos, temas de pesquisa):
 - Desenvolvedor PHP
- Use seu aprendizado pessoal e conte qual seria a melhor opção para este caso:
 - Considerando que o foco não é o prazo, se optaria por haver uma etapa de pesquisa a fim de encontrar possíveis soluções para o problema antes ou durante o início do desenvolvimento. Além disso, como eles não conseguiram solucionar de forma individual, o desenvolvimento poderia ser organizado de modo que os programadores conseguissem solucionar o problema colaborativamente, compartilhando e complementando seus conhecimentos e experiências.

➤ AVALIAÇÃO

- RELEVÂNCIA: 2
- CONSISTÊNCIA: ALTA
- GRAU DE CONHECIMENTO PARA USO: MÉDIO
- ABORDAGEM: FOCO NA COLABORAÇÃO

❖ PARTICIPANTE 6

- Formação Acadêmica:
 - Mestrando em Engenharia de Sistemas e Computação (COPPE/UFRJ)
- Informe sua Área de Atuação (participação em projetos, temas de pesquisa):
 - Banco de dados e pesquisa em Internet das Coisas
- Use seu aprendizado pessoal e conte qual seria a melhor opção para este caso:
 - O líder deve conversar com os candidatos e questionar o porquê das soluções adotadas. O programador deve apresentar coerência entre o que entendeu do problema e o que propôs como solução. Algumas soluções propostas podem estar no caminho certo e elas podem ser complementares. Cabe ao líder enxergar isso e com base numa visão geral das soluções definir o melhor caminho para alcançar a melhor solução.

➤ AVALIAÇÃO

- RELEVÂNCIA: **2**
- CONSISTÊNCIA: **ALTA**
- GRAU DE CONHECIMENTO PARA USO: **MÉDIO**
- ABORDAGEM: **FOCO NO AÇÃO DO LÍDER**

❖ PARTICIPANTE 7

- Formação Acadêmica:
 - Mestrando em Engenharia de Sistemas e Computação (COPPE/UFRJ)
- Informe sua Área de Atuação (participação em projetos, temas de pesquisa):
 - Desenvolvedor de *Software*
- Use seu aprendizado pessoal e conte qual seria a melhor opção para este caso:
 - Nesse caso seriam chamados os que tiveram melhor desempenho, três deles, por exemplo, e convidariam para uma nova fase de entrevista onde trabalhariam em conjunto na solução.

➤ AVALIAÇÃO

- RELEVÂNCIA: 0
- CONSISTÊNCIA: **BAIXA**
- GRAU DE CONHECIMENTO PARA USO: **BAIXO**
- ABORDAGEM: **FOCO NA CONTRATAÇÃO**

❖ PARTICIPANTE 8

- Formação Acadêmica:
 - Mestrando em Engenharia de Sistemas e Computação (COPPE/UFRJ)
- Informe sua Área de Atuação (participação em projetos, temas de pesquisa):
 - *Topic Detection and Tracking*
- Use seu aprendizado pessoal e conte qual seria a melhor opção para este caso:
 - Seriam selecionadas de 3 a 5 soluções propostas, que mais se aproximassem da solução de fato (e seus donos) e todos discutiriam como seria resolvido o problema da integração. Seriam analisadas soluções propostas, ponderando os prós e os contras de cada uma. E se mesmo assim não se encontrasse a solução, se chamaria os 10 programadores para cada um apresentar as suas soluções individualmente, mas todos participariam de cada discussão de solução.

➤ AVALIAÇÃO

- RELEVÂNCIA: **2**
- CONSISTÊNCIA: **MÉDIA**
- GRAU DE CONHECIMENTO PARA USO: **MÉDIO**
- ABORDAGEM: **FOCO NA COLABORAÇÃO**

❖ PARTICIPANTE 9

- Formação Acadêmica:
 - Mestrando em Engenharia de Sistemas e Computação (COPPE/UFRJ)
- Informe sua Área de Atuação (participação em projetos, temas de pesquisa):
 - Desenvolvedor *front-end* e *designer*
- Use seu aprendizado pessoal e conte qual seria a melhor opção para este caso:
 - Seria proposta uma reunião em que os 10 programadores, junto ao líder, apresentariam suas soluções, para que os programadores pudessem saber onde cada um acertou. Além disso, seria importante o líder deixar bem definido o que seria a melhor solução para ele. Ele poderia definir uma métrica ou um conjunto de métricas junto aos programadores para que eles pudessem avaliar a solução que estão desenvolvendo.
 - Outro ponto importante seria um trabalho de equipe ao invés de individual, visto que, aparentemente, os programadores podem ter competências complementares, já que cada um acertou algo ao tentar desenvolver a solução.

➤ AVALIAÇÃO

- RELEVÂNCIA: 2
- CONSISTÊNCIA: **ALTA**
- GRAU DE CONHECIMENTO PARA USO: **MÉDIO**
- ABORDAGEM: **FOCO NA COLABORAÇÃO**

❖ PARTICIPANTE 10

- Formação Acadêmica:
 - Mestrando em Engenharia de Sistemas e Computação (COPPE/UFRJ)
- Informe sua Área de Atuação (participação em projetos, temas de pesquisa):
 - Banco de dados, visualização da informação, desenvolvimento *web*
- Use seu aprendizado pessoal e conte qual seria a melhor opção para este caso:
 - A melhor solução para este caso seria realizar um *hackathon* em conjunto com os 10 programadores. Trabalhando de forma colaborativa eles poderiam chegar a uma melhor solução para o problema apresentado. Além de participar colaborativamente das decisões e da busca pela solução, o líder de projeto poderia observar e avaliar o trabalho de cada um dentro da equipe. Desta forma, caso o líder de projeto precisasse escolher um ou mais programadores ficaria mais fácil avaliar o trabalho de cada um individualmente e em equipe, trabalhando de forma colaborativa.

➤ AVALIAÇÃO

- RELEVÂNCIA: **3**
- CONSISTÊNCIA: **ALTA**
- GRAU DE CONHECIMENTO PARA USO: **ALTO**
- ABORDAGEM: **FOCO NA COLABORAÇÃO**

❖ PARTICIPANTE 11

- Formação Acadêmica:
 - Mestrando em Engenharia de Sistemas e Computação (COPPE/UFRJ)
- Informe sua Área de Atuação (participação em projetos, temas de pesquisa):
 - Computação, Banco de Dados, *Crowdsourcing*
- Use seu aprendizado pessoal e conte qual seria a melhor opção para este caso:
 - O líder do projeto deveria separar os candidatos em duplas e estabelecer um novo prazo para a análise das novas propostas de solução. Dessa forma, já seria possível, inclusive, notar quais candidatos possuem habilidades para trabalhar em equipe. Além disso, sugerir que os mesmos utilizassem fontes de pesquisas confiáveis, para que pudessem avaliar a capacidade de busca de novos conhecimentos. Ao final do prazo, se avaliaria as propostas apresentadas e se decidiria pela (s) melhor (es).

➤ AVALIAÇÃO

- RELEVÂNCIA: **3**
- CONSISTÊNCIA: **ALTA**
- GRAU DE CONHECIMENTO PARA USO: **ALTO**
- ABORDAGEM: **FOCO NA COLABORAÇÃO E SOLUÇÃO**

❖ PARTICIPANTE 12

- Formação Acadêmica:
 - Mestrando em Engenharia de Sistemas e Computação (COPPE/UFRJ)
- Informe sua Área de Atuação (participação em projetos, temas de pesquisa):
 - Banco de dados
- Use seu aprendizado pessoal e conte qual seria a melhor opção para este caso:
 - Seria realizada uma avaliação da capacidade de aprendizado e se contrataria os programadores que possuísem maior capacidade de absorver o conhecimento da linguagem de programação. Após isto, seria instruído que os programadores deveriam aprender com algum outro programador que já possuísse experiência na linguagem, visando realizar uma "transferência de conhecimento".

➤ AVALIAÇÃO

- RELEVÂNCIA: **0**
- CONSISTÊNCIA: **BAIXA**
- GRAU DE CONHECIMENTO PARA USO: **BAIXO**
- ABORDAGEM: **FOCO NA CONTRATAÇÃO**